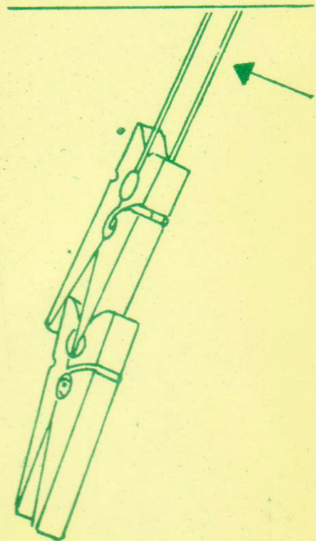


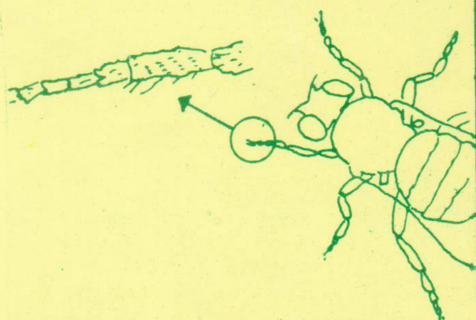
প্ৰাথমিক স্কুল পৰ্যায়ৰ বিজ্ঞান শিক্ষাৰ বাবে ইউনেস্কোৰ আৰ্হি পুথি

শিক্ষকৰ শিক্ষাৰ বিষয়ত এক কৰ্মশালাৰ দৃষ্টিভংগী



ৱেইন হাৰ্লেন
জোছ এল্‌ষ্ট্‌জীস্তু

অনুবাদ
গুণ বৰুৱা



প্ৰাথমিক স্কুল পৰ্যায়ৰ বিজ্ঞান শিক্ষাৰ বাবে ইউনেস্কোৰ আৰ্হি পুথি

শিক্ষকৰ শিক্ষাৰ বিষয়ত এক কৰ্মশালাৰ দৃষ্টিভংগী

ৰেইন হাৰ্লেন

জোছ এল্‌ষ্ট্‌জীস্ত্‌

অনুবাদ

গুণ বৰুৱা



নেশ্যনেল বুক ট্ৰাষ্ট, ইণ্ডিয়া

ইউনেস্কো প্ৰকাশনৰ সহযোগিতাত

UNESCO, 7 place de Fontenoy, 75352 Paris 07 sp ৰদ্বাৰা
1992 চনত প্ৰথম প্ৰকাশিত

এই পুথিত বিভিন্ন ব্যক্তিৰ পদৱী বা বাবসমূহৰ কথা যিধৰণে উল্লেখ কৰা হৈছে আৰু ইয়াৰ বিষয়বস্তুখিনি যিধৰণে উপস্থাপন কৰা হৈছে তাৰদ্বাৰা কোনো দেশ, অঞ্চল, চহৰ বা এলেকাৰ বিধিগত স্থিতি নাইবা তাৰ কৰ্তৃত্ব অথবা তাৰ সীমান্ত বা চাৰিসীমা সম্পৰ্কত ইউনেস্কোৰ ফালৰপৰা আওপকীয়াকৈ হ'লেও কিবা একোটা নিৰ্দিষ্ট মতামত ব্যক্ত কৰা হৈছে বুলি যেন কেতিয়াও ধৰি লোৱা নহয়।

এই পুথিত সন্নিৱিষ্ট তথ্য-পাতিবোৰৰ বাছনি তথা উপস্থাপন আৰু এইবোৰৰ যোগেদি ব্যক্ত কৰা হোৱা মতামতখিনিৰ বাবে গ্ৰন্থকাৰদ্বয়েই দায়বদ্ধ; এইখিনি ইউনেস্কোৰ নিজা মতামত বুলিও তেনে কোনো কথা নাই আৰু ইয়াৰ প্ৰতি ইউনেস্কো দায়বদ্ধও নহয়।

কেৱল ভাৰত, বাংলাদেশ, নেপাল, পাকিস্তান আৰু শ্ৰীলঙ্কাত বিক্ৰীৰ বাবে।

ISBN 978-81-237-4273-1

প্ৰথম প্ৰকাশ ঃ 2004 *(শক 1926)*

প্ৰথম পুনৰমুদ্ৰণ ঃ 2010 *(শক 1932)*

Unesco Sourcebook for Science in the Primary Education *(Asamiya)*

মূল্য ঃ 115.00 টকা

সঞ্চালক, নেশ্যনেল বুক ট্ৰাষ্ট, ইণ্ডিয়া
নেহৰু ভৱন, 5 ইনষ্টিটিউছনেল এৰিয়া, ফেজ-II
বসন্ত কুঞ্জ, নতুন দিল্লী-110 070 ৰদ্বাৰা প্ৰকাশিত

পাতনি

ইউনেস্কোৰ এই উৎস-পুথিখনৰ ইংৰাজী নামটো হ'ল "ইউনেস্কো চ'ৰ্চ বুক ফৰ চাইন্স ইন ড্য প্ৰাইমেৰী স্কুল"; এইখন, ইতিপূৰ্বে প্ৰকাশিত "ইউনেস্কো হেন্দ্ বুক ফৰ চাইন্স টীচাৰ" আৰু "নিউ ইউনেস্কো চ'ৰ্চ বুক ফৰ চাইন্স টীচিং" নামৰ পুথি দুখনৰ পৰিপূৰক হিচাপে যুগুত কৰা হৈছে। এই প্ৰয়াসটো হ'ল বিভিন্ন সংস্থাবোৰ আৰু ইউনেস্কোৰ সদস্য দেশবোৰে বিজ্ঞান শিক্ষাৰ উন্নতিৰ হকে—বিশেষকৈ প্ৰাথমিক স্তৰটোত ইয়াৰ উৎকৰ্ষ সাধনাৰ্থে চলোৱা প্ৰচেষ্টাসমূহৰ এটা অংশ মাথোন।

১৯৮০ৰ দশকটোৰ আগভাগত যেতিয়া বৈজ্ঞানিক সংঘসমূহৰ আন্তৰ্জাতিক পৰিষদৰ (International Council of Scientific Unions) বিজ্ঞান শিক্ষা সম্পৰ্কীয় কমিটিখনে প্ৰাৰম্ভিক বিজ্ঞান সম্পৰ্কে বিবেচনা কৰি চাবলৈ এখন শাখা-কমিটি গঠন কৰি দিছিল তেতিয়াই এই পুথিখনৰ সূত্ৰপাত হৈছিল। প্ৰাথমিক/প্ৰাৰম্ভিক স্কুল পৰ্যায়ৰ বিজ্ঞান শিক্ষাৰ উন্নতি সাধন কেনেকৈ হ'ব পাৰে সেই বিষয়ে এই শাখা-কমিটিয়ে কৰা আলোচনাবোৰৰপৰা এই কথাটো ওলাই পৰিছিল যে সেই সময়ত প্ৰাথমিক স্কুলৰ বিজ্ঞান শিক্ষকৰ বাবে যিবোৰ প্ৰশিক্ষণ কাৰ্যসূচী আছিল সেইবোৰে প্ৰশিক্ষাৰ্থীসকলক সক্ৰিয় আৰু প্ৰাসঙ্গিক বিজ্ঞানৰ শিক্ষাদান কৰিব পৰাকৈ প্ৰস্তুত কৰি তুলিব নোৱাৰে। ইউনেস্কোৱে বুনিয়াদী শিক্ষাক যিদৰে অগ্ৰাধিকাৰ দিছে তালৈ চাই ইয়াৰ সীমিত সম্পদৰাজী, এই বিজ্ঞান শিক্ষকসকলক যিসকলে প্ৰশিক্ষণ দিয়ে তেওঁলোকৰ সামৰ্থ বঢ়োৱাৰ দিশত নিয়োজিত হোৱাটোহে সবাতোকৈ উত্তম ব্যৱস্থা হ'ব।

এই পুথিৰ প্ৰণেতা দুজন হ'ল জোছ এল্ষ্ট্জীস্ত্ (Jos Elstgeest) আৰু ৱেইন হাৰ্লেন (Wynne Harlen); এওঁলোক বহু বছৰ ধৰি উক্ত শাখা কমিটিখনৰ সদস্য আছিল। ১৯৮০ৰ দশকটোৰ শেষৰ ফালে ৱেইন হাৰ্লেনে, এই শাখা কমিটিৰ তিনিগৰাকী সদস্যই মিলি ৰচনা কৰা "ড্য ট্ৰেইনিং অব প্ৰাইমেৰী চাইন্স এডুকেটৰ্চ—এ' ৱৰ্কশ্বপ এপ্ৰোচ্ছ্" নামৰ পুস্তিকাখন সংকলন কৰে; এইখন তেওঁ নিজে, জোছ এল্ষ্ট্জীস্ত্ আৰু মেক্সিকোৰ ড. য়ুৱান-মেনুৱেল গুটীয়েৰেজ-ৰাজ্কুৱেজে মিলি লিখি উলিয়াইছিল।

এই পুথিখনৰ দুটা ভাগ আছে। প্ৰথম ভাগটো লিখিছে ৱেইন হাৰ্লেনে; এওঁ হ'ল স্কটলেণ্ডৰ শিক্ষা বিষয়ক গৱেষণা পৰিষদৰ সঞ্চালিকা। তেওঁ লিখা এই ভাগটোত—বিজ্ঞানৰ কথাবোৰ সক্ৰিয়ভাৱে শিকা সম্পৰ্কীয় এটা নিৰ্দিষ্ট দৃষ্টিভঙ্গীৰ লগত সম্বন্ধ থকা কিছুমান শিক্ষা প্ৰণালীৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছে। দ্বিতীয় ভাগটো লিখিছে জোছ এল্ষ্ট্জীস্তে। এওঁ হ'ল নেদাৰলেণ্ডৰ প্ৰাথমিক স্কুলৰ বিজ্ঞান শিক্ষকসকলক চাকৰিকালত অতিৰিক্ত প্ৰশিক্ষণ দিয়াৰ বাবে থকা ব্যৱস্থাটোৰ এজন বিশেষজ্ঞ। তেওঁ লিখা এই ভাগটোত—শ্ৰেণীকোঠাত হাতে-কামে-কৰি-চাব-লগীয়া বিভিন্ন কাৰ্যবোৰৰ কাৰণে কিছুমান উদাহৰণমূলক উপাদান দিয়া হৈছে। এই দুয়োটা ভাগ একেলগে কামত লগোৱা হ'ব বুলি আশা কৰা হৈছে—ইটোৰ পিছত সিটোকৈ নহয়; দুয়োটা ভাগৰে প্ৰকাশশৈলী একেবাৰে পোনপটীয়া আৰু ইয়াৰ লক্ষ্য হৈছে, এই পুথিত যিবোৰ ধাৰণাৰ আভাষ দিয়া হৈছে সেইবোৰ হাতে কামে কৰি চাবলৈ শিক্ষকসলক উৎসাহিত কৰাটো।

প্ৰাথমিক স্কুল পৰ্যায়ৰ বিজ্ঞান শিক্ষাৰ বাবে ইউনেস্কোৰ আৰ্হি পুথি

এই পুথিখন শিক্ষকৰ বাবে আয়োজিত কৰ্মশালাবোৰত ব্যৱহাৰ কৰাৰ উদ্দেশ্যে যুগুতোৱা হৈছে— তেনে কৰ্মশালা চাকৰি কৰি থকা শিক্ষকৰ বাবেও হ'ব পাৰে আৰু ভাবী শিক্ষকৰ বাবেও হ'ব পাৰে। এই ক্ষেত্ৰত 'কৰ্মশালা' শব্দটোৱে সক্ৰিয়ভাৱে শিকাৰ এনে এটা অভিজ্ঞতাৰ কথা বুজাব খোজা হৈছে য'ত শিকোতাজনে নিজৰ মানসিক আৰু কায়িক ক্ৰিয়া-কলাপেৰে নিজাকৈ একোটা সুকীয়া সুকীয়া অৰ্থ আৰু উপলব্ধি সৃষ্টি কৰি লয়।

পুথিখন যুগুতাওঁতে দুয়োগৰাকী গ্ৰন্থকাৰে, ঘাইকৈ ইউনেস্কো, কমনৱেল্থ সচিবালয় আৰু আই চি এছ ইউ—চি টি এছৰ পৃষ্ঠপোষকতাত আয়োজিত ৰাষ্ট্ৰীয়, আঞ্চলিক আৰু আন্তৰ্জাতিক আলোচনা চক্ৰবোৰত যিবোৰ ধাৰণা আৰু উপাদানৰ সৃষ্টি হৈছিল সেইবোৰ ব্যাপকভাৱে ব্যৱহাৰ কৰিছে। কিন্তু পুথিখনত যিবোৰ তথ্য সন্নিৱিষ্ট কৰা হৈছে সেইবোৰ বাছি লোৱা আৰু উপস্থাপন কৰাৰ বিষয়ত গোটেইখিনি দায়িত্ব গ্ৰন্থকাৰদ্বয়ৰ নিজৰ; সেইদৰে ইয়াত যিবোৰ মতামত প্ৰকাশ কৰা হৈছে তাৰ বাবেও তেওঁলোকেই দায়বদ্ধ। এই মতামতবোৰ ইউনেস্কোৰ নিজৰ মতামত বুলিবও নোৱাৰি। এইবোৰৰ প্ৰতি ইউনেস্কোৰ তেনে কোনো দায়বদ্ধতাৰ প্ৰতিশ্ৰুতি নাই।

সূচীপত্ৰ

পৰিচিতি

এই পুথিখনৰ আদি কথাবোৰ

এই পুথিখন প্ৰস্তুত কৰি উলিওৱাৰ কামটোত ভালেমান আন্তৰ্জাতিক সংস্থা আৰু বিশ্বৰ বিভিন্ন ঠাইৰ বিজ্ঞান শিক্ষা বিশেষজ্ঞসকলে বিভিন্ন ধৰণে অৰিহণা যোগাইছে। ইয়াৰ আৰম্ভণি, যোৱা শতিকাটোৰ আশীৰ দশকৰ আগছোৱাত "ইণ্টাৰ্নেশ্যনেল কাউন্সিল অব্ চায়ণ্টিফিক ইউনিয়ন্স্ৰ" (ICSU) বিজ্ঞান শিক্ষা বিষয়ক কমিটিখনে প্ৰাথমিক বিজ্ঞান সম্পৰ্কীয় শাখা কমিটি এখন গঠন কৰি দিয়াৰ লগে লগেই হৈছিল বুলি ক'ব পাৰি। জোছ্ এলষ্ট্ৰ্জীস্ত্ আৰু ৱেইন হাৰ্লেন ভালেমান বছৰ ধৰি এই শাখা কমিটিখনৰ সদস্য হৈ আছিল। এই শাখা কমিটিত—প্ৰাথমিক/বুনিয়াদী স্কুলৰ স্তৰটোত কেনেকৈ বিজ্ঞান শিক্ষাৰ উন্নতি ঘটাব পাৰি সেই সম্পৰ্কে অনেক আলোচনা হৈছিল আৰু এই আলোচনাবোৰৰ অন্তত এই সিদ্ধান্তত উপনীত হোৱা গৈছিল যে আমাৰ অতি সীমিত প্ৰয়াসখিনি আমি শিক্ষকৰ শিক্ষাদাতাসকলক যোগ্য কৰি তোলাটোৰ ওপৰত নিবদ্ধ কৰিলেই আটাইতকৈ ভাল ফল পোৱাৰ আশা আছে; কাৰণ প্ৰাথমিক স্কুলৰ শিক্ষকসকলৰ প্ৰশিক্ষণ কাৰ্যসূচীবোৰত, সক্ৰিয় দৈনন্দিন কামত প্ৰযোজ্য আৰু প্ৰাসঙ্গিক বিজ্ঞান শিকোৱাৰ কাৰণে প্ৰশিক্ষাৰ্থীক কাৰ্যকৰীভাৱে সাজু কৰি তোলাৰ উপযুক্ত ব্যৱস্থাৰ অভাৱ, সাধাৰণতে সকলোতে পৰিলক্ষিত হৈছিল।

সেই সিদ্ধান্ত অনুসৰিয়েই ইউনেস্কোৰ সহায় সমৰ্থনত এই শাখা কমিটিয়ে "ড্য ট্ৰেইনিং অব্ প্ৰাইম্যাৰী চায়েন্স এডুঝুকেৰ্টৰ্ছ—এ' ৱৰ্কশ্চপ এপ্ৰোচ্ছ"[১]—এই শীৰ্ষক পুথিখন প্ৰস্তুত কৰি উলিয়ায়। এই দিশত আগবঢ়োৱা আৰু এটা পদক্ষেপ আছিল প্ৰাথমিক বিজ্ঞান সম্পৰ্কত এক চমু আন্তৰ্জাতিক কৰ্মশালাৰ আয়োজন কৰাটো। ১৯৮৫ চনত আই চি এছ ইউৰ (ICSU) পৃষ্ঠপোষকতাত, ভাৰতৰ বাঙ্গালোৰ চহৰত বহা বিজ্ঞান তথা প্ৰযুক্তি বিদ্যাশিক্ষা সম্পৰ্কীয় আন্তৰ্জাতিক সন্মিলনখনৰ ঠিক পিছতেই ইউনেস্কো, "ইণ্টাৰ্নেশ্যনেল কাউন্সিল অব্ এচোচিয়েছন্স্ ফৰ চায়েন্স এডুঝুকেশ্যন" (ICAS) আৰু বৃটিছ কাউন্সিলৰ সহায়-সমৰ্থনত উক্ত কৰ্মশালাৰ আয়োজন কৰা হৈছিল। তাৰ পিছত কমনৱেল্থ সচিবালয় আৰু ইউনেস্কোৱে এই বিষয়ৰ এটা প্ৰকল্প আৰম্ভ কৰাৰ জৰিয়তে এই দিশত আৰু এঢাপ আগুৱাই যোৱাত সহযোগ কৰিব বুলি প্ৰস্তাৱ দিয়ে; এই প্ৰকল্পটোৰ তৎকালীন লক্ষ্যখিনি (হ্ৰস্বম্যাদী লক্ষ্য) আছিল শিক্ষকৰ-প্ৰশিক্ষকসকলৰ কাৰণে এটা প্ৰশিক্ষণ কৰ্মশালাৰ আঁচনি তৈয়াৰ কৰা আৰু তেনে প্ৰশিক্ষণৰ আলোচ্য বিষয়বোৰৰ খচৰা যুগুতোৱাৰ উদ্দেশ্যে প্ৰাথমিক স্কুল পৰ্যায়ৰ বিজ্ঞান সম্পৰ্কীয় বিশেষজ্ঞসুলভ জ্ঞান-অভিজ্ঞতা থকা প্ৰখ্যাত শিক্ষাবিদসকলক লৈ এটা সৰু দল গঠন কৰি দিয়াটো; তাৰ মধ্যৱৰ্তীকালীন লক্ষ্য আছিল, সেই বিশেষজ্ঞসকলে যুগুতাই দিয়া আলোচ্য বিষয়বোৰৰ খচৰাত (প্ৰশিক্ষণ সম্পৰ্কীয় গ্ৰন্থ তথা

১. ৱেইন হাৰ্লেন (এড.), 'ড্য ট্ৰেইনিং অব্ প্ৰাইম্যাৰী চায়েন্স এডুঝুকেৰ্টৰ্ছ, পেৰীচ, ইউনেস্কো, ১৯৮৪, ৯৯ পৃষ্ঠা (চায়েন্স এণ্ড টেক্নোল'জী এডুঝুকেশ্যন ডকুমেণ্ট্ছ চিৰিজ, ১৩)

তথ্য পুথি আদিত) উদাহৰণ সহকাৰে যিধৰণৰ দৃষ্টিভঙ্গী গ্ৰহণৰ দিহা দিয়া হয় সেইমতেই প্ৰশিক্ষণ দিবলৈ বিশেষকৈ তৃতীয় বিশ্বৰ দেশসমূহৰ শিক্ষকৰ প্ৰশিক্ষকসকলৰ কাৰণে কিছুমান কৰ্মশালাৰ আয়োজন কৰাটো; আৰু তাৰ দীৰ্ঘম্যাদী লক্ষ্যটো হ'ল এনে প্ৰশিক্ষকৰ প্ৰাক্‌সেৱাকালীন (Pre-service) তথা সেৱাকালীন (In-service) পাঠ্যক্ৰমবোৰত কামত লগোৱাৰ কাৰণে কৰ্মশালাৰ উপযোগী বিষয়বোৰ সংগ্ৰহ কৰা আৰু সেইবোৰৰ যথোপযুক্ত উন্নতি (বিকাশ) সাধনৰ ব্যৱস্থা কৰা; আৰু সেইবোৰ শিক্ষকসকলৰ মাজত তথা শিক্ষক-প্ৰশিক্ষণৰ পাঠ্যক্ৰম যুগুতকাৰীসকলৰ মাজত বিলাই দিয়াটো।

১৯৮৬ চনৰ ডিচেম্বৰ মাহত ইংলেণ্ডৰ লীভাৰপুলত আয়োজিত এখন ক্ষুদ্ৰ আন্তৰ্জাতিক আলোচনা চক্ৰত, ইয়াৰে প্ৰথমটো লক্ষ্য পূৰণ কৰা হয়। দ্বিতীয়টো লক্ষ্য সাধনৰ প্ৰাথমিক প্ৰয়াস হিচাপে ১৯৮৭ চনত বাৰ্বেডচত এখন আন্তৰ্জাতিক আলোচনা চক্ৰ পতা হয় আৰু ইয়াত ১৭খন দেশৰ ২৬ জন অংশগ্ৰহণকাৰী উপস্থিত থাকে। সেইখন আলোচনা চক্ৰ আয়োজন কৰিছিল কমনৱেল্‌থ সচিবালয় আৰু ইউনেস্কোই; তাত সহায়-সমৰ্থন আগবঢ়াইছিল আই.চি.এছ.ইউৰ (ICSU) বিজ্ঞান শিক্ষা সম্পৰ্কীয় কমিটি, আই.টি.এ'.এছ.ই. আৰু বৃটিছ কাউন্সিলে; তাৰ যুটীয়া পৰিচালনাৰ দায়িত্বত আছিল লীভাৰপুল বিশ্ববিদ্যালয়ৰ প্ৰফেছৰ ৰেইন হাৰ্লেন আৰু ইউনিভাৰ্চিটি অৱ ৱেষ্ট ইণ্ডিজৰ ড° উইন্‌ষ্টন কীং। সেই আলোচনা চক্ৰৰ লক্ষ্য আছিল এইটো যে এই অংশগ্ৰহণকাৰীসকলে পিছত এই একেধৰণেই কিছুমান আঞ্চলিক তথা ৰাষ্ট্ৰীয় কৰ্মশালাৰ আয়োজন কৰিব আৰু সেই কৰ্মশালাবোৰত বাৰ্বেডচৰ সেই আলোচনা চক্ৰত উদ্ভাৱন তথা প্ৰয়োগ কৰা ধাৰণাবোৰ আৰু তাতেই যুগুতোৱা বিভিন্ন কৌশলবোৰ কামত লগোৱা হ'ব। ইয়াৰ এই লক্ষ্য পূৰণৰ ব্যৱস্থা হিচাপে ইউগাণ্ডা আৰু মালয়েচিয়াত দুখন ৰাষ্ট্ৰীয় কৰ্মশালা, ১৯৮৯ চনত পশ্চিম ছেমোৱাত (Wester Samoa) এখন দক্ষিণ-পূব এচীয় আঞ্চলিক কৰ্মশালা আৰু ১৯৯০ চনত নাইজেৰীয়াত এখন আফ্ৰিকীয় আঞ্চলিক কৰ্মশালাৰ আয়োজন কৰা হয়।

এইখিনি কাৰ্যকলাপত সহায়-সমৰ্থন যোগোৱাৰ বিষয়ত কৰ্মশালাৰ উপযোগীকৈ যুগুতোৱা বিষয়বোৰৰ প্ৰকৃত মূল্য চকুত পৰা হৈ পৰিছিল; এতিয়া কমনৱেল্‌থ সচিবালয় তথা ইউনেস্কোৰ সেই প্ৰকল্পটোৰ দীৰ্ঘকালীন লক্ষ্য পূৰণ হোৱাকৈ প্ৰস্তুত কৰা এই পুথিখনৰ উদ্দেশ্য হৈছে তেনে সহায়-সমৰ্থন আৰু ব্যাপকভাৱে আগবঢ়োৱা। গতিকে এই পুথিখন, শিক্ষক-প্ৰশিক্ষণ পাঠ্যক্ৰমবোৰত ব্যৱহৃত হ'ব বুলি এটা নিৰ্দিষ্ট অভিপ্ৰায় লৈয়েই প্ৰস্তুত কৰা হৈছে—সেই পাঠ্যক্ৰম শিক্ষকসকলৰ প্ৰাক্‌সেৱাকালীনো হ'ব পাৰে বা সেৱাকালীনো হ'ব পাৰে। ইয়াত যিবোৰ কাৰ্যকলাপৰ আভাস দিয়া হৈছে সেইবোৰ, ছাত্ৰ বা শিক্ষকসকলে গোট বান্ধি কৰিলে আৰু সেই সম্পৰ্কে সমূহীয়াকৈ আলোচনা কৰিলেহে ইয়াৰ প্ৰয়োগ সবাতোকৈ সাৰ্থক হ'ব বুলি আশা কৰা হৈছে। অৱশ্যে, সেৱাকালীন প্ৰশিক্ষণ-পাঠ্যক্ৰমত ভাগ ল'বলৈ সুযোগ নোপোৱা শিক্ষকসকলৰ আৱশ্যকতাখিনিৰ প্ৰতিও ইয়াত সমানেই চকু দিয়া হৈছে আৰু সেয়ে, এই পুথিখন তেনে শিক্ষকসকলে স্বতন্ত্ৰীয়াকৈয়ো কামত লগাব পাৰিব।

এই পুথিত পূৰ্বোল্লেখিত প্ৰকল্পটোৰ অধীনত আয়োজিত আলোচনা চক্ৰ তথা কৰ্মশালাবোৰত যিমানবোৰ বিষয় যুগুতোৱাটো সম্ভৱ হৈছিল তাতোকৈ অধিক ক্ষেত্ৰ সামৰি লোৱা হৈছে আৰু তাৰ কাৰণে নতুনকৈ আৰু কিছুমান বিষয় যুগুতাব লগা হৈছে। বাৰ্বেডচৰ আলোচনা চক্ৰখনৰ ভালেকেইগৰাকী অংশগ্ৰহণকাৰীয়ে তেখেতসকলৰ অৰিহণাখিনিও যে এই পুথিত সন্নিবিষ্ট কৰা হৈছে সেই কথাটো গম ধৰিব পাৰিবই নিশ্চয়। বিশেষকৈ কমলা পেইৰীছ আৰু শ্বীলা জেল্লীৰ অৰিহণাখিনি, পৰম কৃতজ্ঞতাসহকাৰে স্বীকাৰ কৰা হৈছে। অৱশ্যে, এই পুথিৰ প্ৰথমখণ্ডৰ বেছিখিনিয়েই ৰেইন হাৰ্লেনে আৰু দ্বিতীয়খণ্ডৰ বেছিখিনিয়েই জোছ এলষ্ট্‌জীন্তে যুগুতাই উলিয়ায়; আৰু ৰেইন হাৰ্লেনে ইয়াৰ ঘাই সম্পাদক হিচাপে দুয়োটা খণ্ড একেলগ কৰি পুথিখন প্ৰস্তুত কৰে।

ইয়াৰ ইপ্সিত প্ৰয়োগ

ইয়াৰ কৌশল-পাতি শিক্ষকসকলৰ প্ৰাক্‌সেৱাকালীন বা সেৱাকালীন কৰ্মশালাবোৰত ব্যৱহাৰ কৰাৰ বাবেই ঘাইকৈ প্ৰস্তুত কৰা হৈছে। ইয়াত 'কৰ্মশালা' শব্দটো, শিক্ষক প্ৰশিক্ষণৰ প্ৰতি এটা নিৰ্দিষ্ট সক্ৰিয় দৃষ্টিভঙ্গী গ্ৰহণৰ আৱশ্যকতাৰ কথাটোৰ আভাস দিবৰ কাৰণেই ইচ্ছাকৃতভাৱে প্ৰয়োগ কৰা হৈছে; গ্ৰন্থকাৰদ্বয়ৰ ধাৰণামতে এই ক্ষেত্ৰত এনে এটা দৃষ্টিভঙ্গী গ্ৰহণৰ বিশেষ প্ৰয়োজন আছে। সক্ৰিয় শিকনৰ (শিক্ষাগ্ৰহণৰ) ধাৰণাটোত কায়িক তথা মানসিক উভয়বিধৰ কাৰ্যকলাপৰ কথা জড়িত হৈ আছে। কোনো ধাৰণা সৃষ্টিত (লাগিলে সেই ধাৰণা ইতিমধ্যে কোনোবাই সুপ্ৰতিষ্ঠিত কৰি থোৱা হ'লেই বা!) ভাগ লোৱাটো—সকলো পৰ্যায়তে, সকলো কথা সদায় ভালকৈ বুজি লৈ শিকাটোৰ বাবে অপৰিহাৰ্য। এইধৰণৰ শিকাটোৱে 'ধাৰণাৰ গৰাকীত্ব' (মালিকীস্বত্ব!)—এই গুৰুত্বপূৰ্ণ বৈশিষ্ট্যটোৰ প্ৰসাৰ ঘটায়; আৰু এইটো অকল ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰণেই নহয় বৰং সকলো শিকাৰুৰ কাৰণেই প্ৰাসঙ্গিক।

এই ক্ষেত্ৰত, কৰ্মশালা হ'ল এনে এটা ব্যৱস্থা য'ত শিকাৰ অভিজ্ঞতা আহৰণৰ একোটা সংক্ষিপ্ত পন্থাৰ আভাস দিয়া হয় আৰু য'ত শিকাৰুৱে নিজৰ মানসিক তথা ব্যৱহাৰিক (কায়িক) কাৰ্যকলাপৰ জৰিয়তেই একোটা ধাৰণাৰ নিৰ্দিষ্ট অৰ্থ সৃষ্টি কৰি লয় আৰু তাৰ সম্যক উপলব্ধিও তেওঁৰ কাৰণে সুনিশ্চিত হোৱাৰ থল থাকে। এই কাৰ্যৰ আধাৰ হিচাপে তেওঁক যিটো দিয়া হয় সেইটো হয়তো ব্যৱহাৰ বা অনুসন্ধান কৰি চাব লগীয়া হোৱা কোনো এটা বস্তুও হ'ব পাৰে বা কিবা তথ্যপাতিও হ'ব পাৰে বা হয়তো পৰীক্ষা কৰি চাব লগীয়া আৰু আলোচনাৰ বিষয়বস্তু হ'ব পৰা কোনো সাক্ষ্য প্ৰমাণো হ'ব পাৰে। তাৰ পৰিণাম হয়তো কোনো এক হস্তকৰ্ম নিদৰ্শন, কোনো এটা সমস্যাৰ সমাধান, কোনো এক পৰিকল্পনা, কোনো কোনো বস্তুৰ মাজৰ এক নতুন সম্পৰ্কৰ স্বীকৃতি, সমালোচনা অথবা হয়তো কিছুমান মাপকাঠি। এই ক্ষেত্ৰত বোধকৰোঁ আটাইতকৈ গুৰুত্বপূৰ্ণ কথাটো হ'ল এনেকুৱা পৰিণাম প্ৰাপ্তি কেনেকৈ সম্ভৱ হ'ব পাৰে সেই বিষয়ে সকলো কথা আৰু বেছি ভালকৈ বুজি পোৱাটো।

শিক্ষকসকলে, সক্ৰিয়ভাৱে শিকাটোনো দৰাচলতে কি সেইটো সম্পূৰ্ণকৈ বুজিবলৈ হ'লে—তেওঁলোকে তেনেকুৱা শিকন প্ৰক্ৰিয়াত ভাগ লৈ নিজে তাৰ অৰ্থ উপলব্ধি কৰাটো আৰু তাৰ অভিজ্ঞতা অৰ্জন কৰাটো অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা; আৰু শিক্ষক প্ৰশিক্ষণৰ পাঠ্যক্ৰমবোৰত কৰ্মশালাসুলভ কাৰ্যকলাপো সৰহকৈ অন্তৰ্ভুক্ত কৰাৰ সপক্ষে যুক্তি দিয়াৰ এইটোও হ'ল আন এটা কাৰণ। ল'ৰা-ছোৱালীক এইধৰণে শিকাটোত সহায় কৰাৰ বাবে—বিভিন্ন কথা বা বস্তুবোৰ সূক্ষ্মভাৱে পৰ্যৱেক্ষণ কৰাটো, কোনো যুক্তিসঙ্গত কিন্তু প্ৰমাণিত নোহোৱা ধাৰণা গঢ়ি লোৱাটো (Hypothesizing), কোনো এটা ভৱিষ্যৎবাণী কৰাটো, কোনো এক অনুসন্ধানৰ আঁচনি কৰাটো আৰু তেনেকুৱা ধৰণৰ অন্য বহুতো কাৰ্যকলাপত লিপ্ত হোৱাৰ অৰ্থ কি হ'ব পাৰে সেইটো কেৱল এক বৌদ্ধিক স্তৰতেই নহয় বৰং কাৰ্যক্ষেত্ৰত প্ৰকৃত অনুশীলনৰ জৰিয়তেও সম্যকভাৱে উপলব্ধি কৰাটো অপৰিহাৰ্য। অৱশ্যে এইটোও ঠিক যে যিসকলে নিজৰ শিক্ষা জীৱনত নিজৰ বিভিন্ন ধাৰণাৰ আধাৰত কোনো 'হাইপ'থ্যাচিচ' গঢ় দি লোৱা বা তাক পৰীক্ষা কৰি চোৱাৰ কোনো সুযোগ কেতিয়াও পাই অহা নাই তেওঁলোকৰ পক্ষে এনেবোৰ কাৰ্যকলাপত হঠাতে লিপ্ত হোৱাটো হয়তো এটা কঠিন কাম যেন লাগিব পাৰে।

শিক্ষসকলে আৰু আগলৈ যিসকলে শিক্ষক হ'ব খোজে তেওঁলোকেও এইবোৰ কথাৰ সক্ৰিয় অভিজ্ঞতা অৰ্জন কৰাটো কেৱল নিজৰ অভিজ্ঞতাৰ ভঁড়াল মেটমৰা কৰা কাৰণেই নহয় বৰং তেওঁলোকৰ শিক্ষাদানৰ প্ৰয়োজন পূৰোৱাৰ কাৰণেও আৱশ্যক বুলি ভাবি ল'ব লাগে; তেওঁলোকে এই গোটেই কথাটো এনে এটা সন্দৰ্ভত গ্ৰহণ কৰি ল'ব লাগে য'ত আলোচনাৰ গতি—তেওঁলোকৰ শিক্ষাগ্ৰহণৰ বিষয়ত প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা (Process skills) আৰু সংকল্পনাই (Concepts) লোৱা ভূমিকাৰ বিশ্লেষণৰ

পিনলৈ ঘূৰি যাব পাৰে; সেই আলোচনাই হয়তো এই কুশলতা কথা সংকল্পনাবোৰৰ প্ৰয়োগত উৎসাহ যোগোৱাধৰণৰ কাৰ্যকলাপ সম্পৰ্কে দ-কৈ চিন্তা কৰাৰ পিনলৈকো গতি কৰিব পাৰে, তেনে আলোচনাৰপৰাই হয়তো এনেধৰণৰ কাৰ্যকলাপত শিক্ষকৰ ভূমিকা সম্পৰ্কে গভীৰভাৱে বিবেচনা কৰা হ'বগৈ পাৰে আৰু হয়তো এনে কাৰ্যকলাপৰ বাবে শ্ৰেণীত কৰিব লগা সংগঠনৰ কাম, তাৰ ৰণনীতি (কাৰ্যকৌশল) আৰু সেই কাৰ্যকলাপ বাস্তৱত ৰূপায়িত কৰাৰ কাৰণে লগা আৱশ্যকীয় সম্পদৰাজি সঠিকভাৱে চিনাক্ত কৰিবলৈ সক্ষম হোৱাটোও সেই আলোচনাৰেই ফল হ'ব পাৰে।

শিকাৰ এই ধৰণটো কেৱল বিজ্ঞান সম্পৰ্কীয় বিষয়ৰ ব্যক্তিগত জ্ঞানৰ পৰিধি বঢ়োৱাতেই সীমাবদ্ধ হ'ব নালাগে। শিক্ষকৰ প্ৰশিক্ষণ পাঠ্যক্ৰমৰ অন্তৰ্ভুক্ত সকলোবোৰ শিকন অভিজ্ঞতাৰ ক্ষেত্ৰতেই ইয়াক প্ৰয়োগ কৰিব পাৰি আৰু সেইটো কৰিবও লাগে। ইয়াৰ অৰ্থ হ'ল শিকাৰুজনৰ ইতিমধ্যে যিখিনি ধাৰণা আছে আৰু যিখিনি ধাৰণাই বাস্তৱ ক্ষেত্ৰতো কাম কৰিব লাগিছে ঠিক সেইখিনিৰপৰাই আৰম্ভ কৰাটো, আৰু সেই ধাৰণাবোৰৰ উন্নতিমুখী পৰিৱৰ্তন সাধনৰ কাৰণে তেনে পূৰ্ব অভিজ্ঞতা, যুক্তিতৰ্ক তথা প্ৰত্যক্ষ (পোনপটীয়া) পৰ্যৱেক্ষণৰপৰা পোৱা সাক্ষ্য-প্ৰমাণবোৰৰ সঠিকভাৱে কামত লগোৱাটো। এইধৰণে কাম কৰাৰপৰা দুগুণ উপকাৰ লাভ কৰিব পাৰি; ইয়াৰ যোগেদি এহাতে শিক্ষাগ্ৰহণৰ (শিকাৰ) ধৰণটোৰ বিষয়ে সকলো ভালদৰে বুজি পোৱাটো সম্ভৱ হৈ উঠে আৰু আনহাতে, শিক্ষকসকলৰ কাৰণে এইটোৱেই হৈছে কাৰ্যকৰীভাৱে বিজ্ঞান শিকোৱাৰ বাবে লগা কুশলতা তথা সক্ষমতা অৰ্জনৰ আটাইতকৈ কাৰ্যকৰী পন্থা।

এই পুথিৰ গাঁথনি

এই পুথিৰ দুয়োটা খণ্ড একে সময়তে কামত লগোৱা হ'ব আৰু এইক্ষেত্ৰত প্ৰথম খণ্ড প্ৰথমে আৰু দ্বিতীয় খণ্ড তাৰ পিছতহে বুলি তেনে কোনো নিৰ্দিষ্ট ক্ৰম নাথাকিব বুলিয়েই আশা কৰা হৈছে। ইয়াৰ দুটা সুকীয়া সুকীয়া খণ্ড কৰাৰ কাৰণটো হ'ল পাঠ্যক্ৰমবোৰৰ আৰ্হি প্ৰস্তুতকাৰী সকলে যাতে তেওঁলোকৰ নিৰ্দিষ্ট লক্ষ্যখিনি পূৰোৱাৰ কাৰণে যথোপযুক্ত হ'ব পৰা বিভিন্ন পদ্ধতিগত তথা বাস্তৱ কাৰ্যকলাপখিনি ইয়াৰ মাজৰপৰা বাছি লোৱাত আৰু সেইবোৰৰ প্ৰয়োজনীয় সংমিশ্ৰণ ঘটোৱাত কোনো অসুবিধা নাপায় তাৰ কাৰণে তেওঁলোকক এৰাধৰাৰ ব্যৱস্থা কৰিবলৈ স্বতন্ত্ৰতা প্ৰদান কৰাটো।

প্ৰথম খণ্ডটোত সক্ৰিয়ভাৱে কথা শিকাৰ ব্যৱস্থাটোৰ (প্ৰক্ৰিয়াটোৰ) লগত জড়িত থকা শিক্ষাদানৰ বিভিন্ন পদ্ধতিবোৰৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছে। ইয়াৰ প্ৰথম অধ্যায়টোত বিজ্ঞান শিকাৰ বিষয়ত এই প্ৰক্ৰিয়াটোৰ প্ৰয়োগ সম্পৰ্কে ব্যাখ্যা দিয়া হৈছে। ইয়াত, কৰ্মশালাৰ কাৰ্যকলাপৰ জৰিয়তে (কৰ্মশালাত কৰাৰ দৰে কাৰ্যকলাপ)—ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কেনেকৈ সিহঁতৰ পৰিবেশটোৰ (পাৰিপাৰ্শ্বিক অৱস্থাটোৰ) বৈজ্ঞানিক দিশবিলাক ক্ৰমান্বয়ে বুজি পাব পাৰে, ইয়াত প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰৰ ভূমিকা কি হ'ব পাৰে, এই প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰ কেনেকৈ চিনাক্ত কৰিব পাৰি আৰু শিকাৰ প্ৰক্ৰিয়াটোত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ প্ৰাৰম্ভিক ধাৰণাখিনি কিমান গুৰুত্বপূৰ্ণ হ'ব পাৰে—এই আটাইবোৰ কথা আলোচনা কৰা হৈছে।

দ্বিতীয় অধ্যায়টোত শিক্ষক তথা শিক্ষক-ছাত্ৰৰ (শিক্ষকতাৰ প্ৰশিক্ষণ লোৱা ছাত্ৰ) কাৰণে বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিবিদ্যা সম্পৰ্কীয় কিছুমান প্ৰত্যক্ষ কাৰ্যকলাপ বাস্তৱত কৰি চোৱাৰ ব্যৱস্থা দিয়া হৈছে; এই কাৰ্যকলাপখিনি তেওঁলোকে নিজৰ কাৰণেও আৰু পিছত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ লগত কৰি চাবৰ কাৰণেও উপযোগীকৈ প্ৰস্তুত কৰা হৈছে। এইবোৰৰ ভিতৰত আছে পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাবোৰ যাতে সদায় নিৰপেক্ষ হয় তাৰ কাৰণে ল'ব লগা ব্যৱস্থা সম্পৰ্কীয় কাৰ্যকলাপ, কিছুমান সহজ সৰল প্ৰযুক্তি বিষয়ক কাৰ্যকলাপ আৰু 'হাইপ'থ্যাচিচ' (Hypothesis) পৰীক্ষা কৰি চোৱা সম্পৰ্কীয় কাৰ্যকলাপো আছে। ইয়াতে আকৌ, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰণে বিভিন্ন কাৰ্যকলাপ কেনেকৈ সংগঠিত কৰিব পাৰি তাৰো আভাস দিয়া হৈছে।

তৃতীয় অধ্যায়ত আকৌ ইতিমধ্যে দ্বিতীয় অধ্যায়ত কৰা কাৰ্যকলাপবোৰৰ বিষয়ে—কৰোঁতাসকলে

(শিক্ষক বা ল'ৰা-ছোৱালী) দৰাচলতে তাৰ অন্তৰ্গত কি কি কৰিছিল, সেই সন্দৰ্ভত আলোচনা কৰা হৈছে আৰু সেই কাৰ্যকলাপখিনিৰ কোনবোৰ দিশে সেইখিনিক বিজ্ঞান শিকাৰ উপযোগী কাৰ্যকলাপ কৰি তোলে সেইটো আঙুলিয়াই দিয়া হৈছে। এই কাৰ্যকলাপৰ মাজত বিজ্ঞানৰ সম্ভেদ উলিওৱাৰ বাবে কামত লগাব পৰা 'চে'ক্‌লিষ্ট্' (কৰণীয়খিনিৰ তালিকা) দিয়া হৈছে আৰু সক্ৰিয়ভাৱে কথা শিকাৰ সুযোগ বঢ়োৱাৰ কাৰণে এই কাৰ্যকলাপবোৰ কেনেকৈ সুবিধা বা অৱস্থানুসাৰে ইফাল সিফাল কৰি লৈ বাস্তৱত কৰি চাব পাৰি তাৰো আভাস দিয়া হৈছে।

চতুৰ্থ অধ্যায়ত, কিছুমান কাৰ্যকলাপৰ জৰিয়তে প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰৰ আচল অৰ্থ সম্পৰ্কে বিতংকৈ আলোচনা কৰা হৈছে। এই আলোচনাৰ যোগেদিয়েই প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা তথা দৃষ্টিভঙ্গীৰ কিছুমান সূচক সম্পৰ্কেও আভাস দিয়া হৈছে।

পঞ্চম অধ্যায়ত, প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা আৰু দৃষ্টিভঙ্গী (যথোপযুক্ত বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গী) বিকশাই তোলাৰ গুৰুত্ব সম্পৰ্কে পোনতে আলোচনা কৰি, এনে কুশলতা আহৰণৰ দিশত হোৱা প্ৰগতিৰ সাধাৰণ প্ৰকৃতিৰ কিছু বৰ্ণনা দিয়া হৈছে আৰু তাৰ পিছত, প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰৰ প্ৰতিটোৰে বিকাশ বৃদ্ধিত শিক্ষকে কেনেকৈ সহায় কৰিব পাৰে তাৰো আভাস দিয়া হৈছে।

যষ্ঠ অধ্যায়ত প্ৰথম অধ্যায়ৰ কথাখিনি পুনৰ অৱতাৰণা কৰা হৈছে আৰু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কিবা কথা শিকা মানে যে সিহঁতৰ বৰ্তমানৰ ধাৰণাখিনিৰ পৰিপ্ৰেক্ষিতত (সিহঁতৰ) প্ৰাৰম্ভিক ধাৰণাৰ পৰিৱৰ্তন ঘটাটোহে বুজায়, সেই সম্পৰ্কীয় আলোচনাৰ কথাটো পুনৰ উল্লেখ কৰা হৈছে। ইয়াত, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ ধাৰণাবোৰৰ বিকাশৰ কথাটো সাধাৰণভাৱে বৰ্ণোৱা হৈছে আৰু এই বিকাশৰ ক্ষেত্ৰত হোৱা প্ৰগতিৰ প্ৰকৃতিটো আৰু এই প্ৰগতিৰ দিশতেই নিজৰ ধাৰণাবোৰৰ বিকাশ ঘটোৱাত ল'ৰা-ছোৱালীক সহায় কৰাৰ বিভিন্ন কাৰ্যকৌশলবিলাকৰ ওপৰত আলোকপাত কৰা হৈছে।

সপ্তম অধ্যায়ত, বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত (শিকাৰ ক্ষেত্ৰত) ভাষা আৰু প্ৰতিৱেদন জ্ঞাপনৰ (আনে বুজাকৈ ক'ব বা লিখিব পৰাটো) বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ ধাৰণা বিকাশৰ ক্ষেত্ৰত সিহঁতৰ মাজত হোৱা আলোচনাবোৰৰ যিটো বিশেষ গুৰুত্ব আছে সেইটোৱেই হৈছে এই পুথিখনৰ গোটেইবোৰ কথাৰ মূল প্ৰতিপাদ্য বিষয়; কিন্তু এই অধ্যায়ত তাকেই আৰু ঘনিষ্ঠভাৱে ফঁহিয়াই চোৱা হৈছে। শিক্ষক আৰু এটি শিশুৰ মাজৰ কথোপকথনৰ লিপিবদ্ধ ৰূপটোৰ জৰিয়তে ভাষা আৰু ভাবৰ মাজৰ সম্পৰ্কটোৰ বিষয়ে অন্বেষণ কৰা হৈছে। বৈজ্ঞানিক শব্দাৱলী ক'ত কেতিয়া ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ ল'ব/শিকাব লাগে আৰু তেনে বৈজ্ঞানিক শব্দ ব্যৱহাৰৰ প্ৰকৃত প্ৰয়োজন কিবা আছে নে নাই সেই বিষয়েও ইয়াত আলোচনা কৰা হৈছে আৰু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যেতিয়া তেনে কোনো "বৈজ্ঞানিক শব্দ" প্ৰয়োগ কৰে তেতিয়া দৰাচলতে সিহঁতে কি অৰ্থত সেই শব্দ ব্যৱহাৰ কৰিছে—তাৰ উমান পোৱাৰ উপায় সম্পৰ্কেও কিছু আভাস দিয়া হৈছে। সেইদৰে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক কেনেকৈ সিহঁতৰ চিন্তন তথা তথ্য আহৰণৰ কথাবোৰ লিখিতভাৱে প্ৰকাশ কৰিবলৈ উৎসাহিত কৰিব পাৰি সেই বিষয়েও ইয়াত আলোচনা কৰা হৈছে।

অষ্টম অধ্যায়ত—ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ প্ৰশ্নবোৰ; সকলোধৰণৰ প্ৰশ্ন সোধাৰ আৱশ্যকতা তথা তাৰ গুৰুত্বটো আৰু বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত বিশেষ উপযোগী প্ৰশ্নবোৰ—এইকেইটা কথা আলোচনা কৰা হৈছে। এই অধ্যায়টোত কৰ্মশালাৰ কাৰ্যকলাপ কিছুমানো অন্তৰ্ভুক্ত কৰা হৈছে আৰু তাৰ ভিতৰত প্ৰশ্নবোৰৰ শ্ৰেণীবিভাগ (বৰ্গ বিভাগ) ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক অনুসন্ধান আৰু প্ৰক্ৰিয়া কৌশল প্ৰয়োগত উৎসাহ যোগাব পৰাকৈ শিক্ষকে সিহঁতক কিধৰণৰ প্ৰশ্ন কৰা উচিত তাৰ চিনাক্তকৰণ সম্পৰ্কীয় কাৰ্যকলাপো আছে।

নৱম অধ্যায়ত, শ্ৰেণীকোঠাৰ বাহিৰৰ পৰিবেশটোকো বিজ্ঞান শিকাৰ এটা সহায়ক আহিলাৰূপে কেনেকৈ কামত লগাব পাৰি সেই বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছে আৰু ইয়াৰ কাৰণে এটা বিশেষ পৰ্যৱেক্ষণ

প্ৰক্ৰিয়াৰ (Observation trail) ধাৰণা দিয়া হৈছে। সেইদৰে প্ৰাকৃতিক পৰিবেশটোৰ অধিক বিশদ, বৈজ্ঞানিক অধ্যয়নৰ বিষয়েও কিছুমান ধাৰণা দিয়া হৈছে আৰু এইবোৰক পঞ্চদশ অধ্যায়ৰ (অধ্যায় ১৫) কাৰ্যকলাপখিনিৰ লগত সংযোজিত কৰাৰ ব্যৱস্থাও দিয়া হৈছে।

দশম অধ্যায়টো হ'ল শিকাৰ (শিক্ষা-আহৰণৰ) মূল্যায়ন সম্পৰ্কীয় দুটা অধ্যায়ৰ প্ৰথমটো। ইয়াত, বিভিন্ন উদ্দেশ্যত বিভিন্ন ধৰণে মূল্যায়ন কৰাৰ বিষয়ত মানি চলিব লগা মূলনীতিসমূহৰ (Principles) এটা চমু আভাস দিয়া হৈছে। মূল্যায়নক শিক্ষাদানৰ এটা অংশ বুলি গণ্য কৰাৰ সপক্ষে ইয়াত যুক্তি দাঙি ধৰা হৈছে আৰু ৰিজাই চোৱাৰ (সফলতা, প্ৰতিভা, সমৰ্থতা আদি তুলনা কৰি চোৱাৰ) গুৰুত্বৰ পৰিপ্ৰেক্ষিতত তেনে যুক্তিৰ অৱতাৰণা কৰা হৈছে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ ধাৰণাবোৰৰ মূল্যায়নৰ কাৰণে শ্ৰেণীকোঠাৰ নিয়মীয়া কাৰ্যকলাপৰ অংশ হিচাপেই কেনেকৈ কিছুমান পদ্ধতি প্ৰয়োগ কৰিব পাৰি আৰু সিহঁতৰ বিভিন্ন প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা আৰু দৃষ্টিভঙ্গীবোৰৰ মূল্যায়ন কেনেকৈ পৰ্যৱেক্ষণৰদ্বাৰাই কৰিব পাৰি সেই বিষয়েও ইয়াত আলোচনা কৰা হৈছে। ইয়াত,—এই মূল্যায়নৰ কথাটো মনত ৰাখিয়েই কাৰ্যকলাপৰ আঁচনি তৈয়াৰ কৰাৰ প্ৰয়োজনীয়তাও প্ৰতিপন্ন কৰা হৈছে।

একাদশ অধ্যায়ত বৈজ্ঞানিক সংকল্পনা (Scientific concepts) আৰু কুশলতাবোৰৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছে। সক্ৰিয় শিকন প্ৰক্ৰিয়াটোৰ (বাস্তৱ কাৰ্যকলাপ তথা অভিজ্ঞতাৰ মাজেদি বিভিন্ন কথাবোৰ আঁতিগুৰি মাৰি শিকাৰ প্ৰক্ৰিয়াটো) বাস্তৱিক অনুশীলন সুনিশ্চিত হ'বলৈ হ'লে—পৰীক্ষা আৰু অন্য আনুষ্ঠানিক মূল্যায়নবোৰ তাৰ (সেই প্ৰক্ৰিয়াটোৰ) লক্ষ্যবোৰৰ লগত খাপ খোৱাধৰণৰ হ'বই লাগিব। ইয়াৰ কাৰণে কিছুমান যথোপযুক্ত লিখিত প্ৰশ্নৰো উদাহৰণ এই অধ্যায়ত দিয়া হৈছে।

দ্বাদশ অধ্যায়ত, সকলো ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কাৰণে বিজ্ঞান শিকাৰ সুযোগ সুবিধা দিয়াটো আৰু তেনে সুযোগ সুবিধাবোৰৰ মূল্যাংকন কৰাটোৰ প্ৰতি অধিক বিস্তাৰিতভাৱে মনোযোগ দিয়া হৈছে। সক্ৰিয় শিকনৰ কাৰণে শিক্ষকসকলে তেওঁলোকৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক কিমান সুযোগ সুবিধা দিব পাৰে তাৰ মূল্যায়নৰ বাবে তেওঁলোকে কামত লগাব পৰাকৈ কিছুমান চে'কলিষ্টো উদাহৰণৰ সৈতে দিয়া হৈছে। এই ক্ষেত্ৰত ল'ৰা আৰু ছোৱালী উভয়কে সমান সমান সুযোগ সুবিধা দিয়াটো আৰু বিভিন্ন নৃ-গোষ্ঠীৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক আৰু ভাষা তথা শিকাৰ স্বাভাৱিক সক্ষমতাৰ বিষয়ত কিছুমান স্বাভাৱিক অসুবিধাত ভোগা ল'ৰা-ছোৱালীহঁতকো তেনেকৈ সমান সুযোগ দিয়াৰ আৱশ্যকতাৰ ওপৰত বিশেষ গুৰুত্ব আৰোপ কৰা হৈছে।

এই পুথিৰ দ্বিতীয় খণ্ডটোত শ্ৰেণীকোঠাতেই কৰি চাব পৰা ধৰণৰ কিছুমান উদাহৰণমূলক কাৰ্যকলাপৰ আভাস দিয়া হৈছে। এইবোৰ শিক্ষকসকলে তেওঁলোকৰ প্ৰশিক্ষণ পাঠ্যক্ৰমত আৰু পিছত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ লগতো কৰি চাব বুলি আশা কৰা হৈছে। শিক্ষক-প্ৰশিক্ষণ পাঠ্যক্ৰমত এই উদাহৰণবোৰ কামত লগালে প্ৰশিক্ষণৰত শিক্ষক বা শিক্ষক-ছাত্ৰসকল কিছুমান বৈজ্ঞানিক-তাৎপৰ্য থকা কাৰ্যকলাপ—তেওঁলোকৰ নিজৰ বৌদ্ধিক স্তৰটোৰ লগত খাপ খোৱাধৰণেই কৰে যদিও তাৰ আচল ধৰণটো এনেকুৱা যে তেওঁলোকে আগলৈ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰণেও ঠিক তেনেকুৱা কাৰ্যকলাপেই কৰিব বুলি আশা কৰাৰ থল থাকে। সক্ৰিয় শিকনৰ অৰ্থ কি সেইটো প্ৰকৃতভাৱে উপলব্ধি কৰাৰ বাবে, শিক্ষকেই হওক বা আন কোনোবাই হওক—সকলোৰে পক্ষে তাৰ বাস্তৱ অভিজ্ঞতা অৰ্জন কৰাটোৱেই হ'ল একমাত্ৰ উপায়। আৰু এটা ডাঙৰ কথা হ'ল, এনে বাস্তৱ অভিজ্ঞতাবোৰে বিজ্ঞানৰ প্ৰতি ধাউতি তথা উৎসাহ-উদ্দীপনা যথেষ্ট বঢ়ায়; এনে উৎসাহ-উদ্দীপনা বিশেষকৈ শিক্ষকসকলৰ কাৰণে অতি প্ৰয়োজন অথচ তেওঁলোকৰ নিচেই কম সংখ্যকেহে নিজৰ প্ৰাৰম্ভিক শিক্ষাজীৱনত এনে অভিজ্ঞতাৰ সোৱাদ পায়!

ত্ৰয়োদশ অধ্যায়ত, শ্ৰেণীকোঠাত কৰিব পৰা কিছুমান কাৰ্যকলাপৰ জৰিয়তে বহুতো কথা ভালকৈ আয়ত্ব কৰাটো কেনেকৈ সম্ভৱ হ'ব পাৰে তাৰ কিছুমান উদাহৰণ দিয়া হৈছে। এইবোৰ অৱশ্যে উদাহৰণ

পৰিচিতি

হিচাপেহে কামত লগোৱা হ'ব বুলি আশা কৰা হৈছে। এইবোৰক সংশ্লিষ্ট বিষয়বস্তুকেইটাৰ কোনোটোৰেই 'সম্পূৰ্ণ' কাৰ্যসূচী বুলি ধৰিব নালাগিব। এই বাস্তৱ উদাহৰণবিলাকে কিন্তু 'ৱৰ্কশ্বীটৰ' (কামৰ নিৰ্দেশনামা) উপকাৰিতা বা অপকাৰিতাৰ বিষয়ে আলোচনাত উত্তম সুযোগ আনি দিছে। ইয়াত এই বুলিও এটা পৰামৰ্শ আগবঢ়োৱা হৈছে যে এই কাৰ্যকলাপত শিক্ষকসকলো লিপ্ত হোৱাটোৰ এটা অংশ হিচাপে তেওঁলোকে নিজেও কিছুমান ৱৰ্কশ্বীট বনাব লাগে আৰু তাৰ ভাল-বেয়াখিনি নিজেই বিচাৰ কৰিব লাগে।

চতুৰ্দশ অধ্যায়ৰপৰা সপ্তদশ অধ্যায়লৈকে—এই গোটেই কেইটাতে একেধৰণেই কথাবোৰ দাঙি ধৰা হৈছে ঃ আৰম্ভণিতে একোটিকৈ পৰিচিতি দিয়া হৈছে আৰু তাৰ পিছত কেইটামান পৃষ্ঠাত কিছুমান বাস্তৱ কাৰ্যকলাপৰ দিহা দিয়া হৈছে। এনে কাৰ্যকলাপৰ উদাহৰণবোৰ মুকলিকৈ দাঙি ধৰা হৈছে আৰু এইবোৰ দেখিলেই অনুসন্ধান কৰি চোৱাৰ হেঁপাহ জাগে।

প্ৰথম খণ্ড

প্ৰাথমিক স্কুলৰ পৰ্যায়টোত বিজ্ঞান শিকোঁৱাৰ বাবে উপলব্ধি আৰু কুশলতাৰ বিকাশ সাধন

ৱেইন হাৰ্লেন

অধ্যায়-১

বিজ্ঞান শিক্ষাৰ আঁতিগুৰি

পৰিচিতি

এই প্ৰথম অধ্যায়টোত আমি বিজ্ঞান বস্তুটো হাতে-কামে কৰি চাই শিকাটোৰ ব্যাপকতা বঢ়োৱাৰ কেইটামান ঘাই ঘাই কাৰণ সম্পৰ্কে আলোচনা কৰিমহঁক। এই ক্ষেত্ৰত শিক্ষকসকলৰ নিজাকৈ এনে একোটা যুক্তিনিষ্ঠ মূলনীতি থাকিব লাগিব যাৰ এটা সাৰ্থকতা আছে বুলি তেওঁলোকে নিজে সম্পূৰ্ণ নিশ্চিত; ল'ৰা-ছোৱালীৰ পক্ষে শিক্ষাগ্ৰহণৰ কিছুমান বাস্তৱিক অভিজ্ঞতা থকাটো কিয় আৱশ্যক সেইটো তেওঁলোকে আনকো বুজাব পাৰিব লাগিব। তেওঁলোকৰ এই মূলনীতিৰ লগত—তেওঁলোকৰ বিশ্বাসৰ এই ভিত্তিটোৰ লগত বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপৰ ধৰণ-কৰণ কেনেকুৱা হ'লে ভাল হয়, বিজ্ঞান শিকিলেনো কি হ'ব আৰু তাক শিকা যায় কেনেকৈ—এইবোৰ কথাৰ এটা ওতপ্ৰোত সম্পৰ্ক আছে। এইবিলাক কথাত কোনজন শিক্ষকৰ কি মত সেইটো বৰ ডাঙৰ কথা; কাৰণ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰণে তেওঁ কিধৰণৰ কাৰ্যকলাপৰ ব্যৱস্থা কৰে, নিজৰ শ্ৰেণীকোঠাত তেওঁ কেনেকৈ কাম চলায়, তাত নিজে কি ভূমিকা লয়, বিভিন্ন সা-সৰঞ্জাম আৰু কিতাপ-পত্ৰ আদি তেওঁ কেনেকৈ কামত লগায় আৰু কামৰ সফলতা নিৰ্দ্ধাৰণ আৰু তাৰ মূল্যায়নৰ বাবে তেওঁ কি ধৰণৰ মাপকাঠি ব্যৱহাৰ কৰে—এই গোটেইবোৰ কথাৰ ওপৰত তাৰ এটা ডাঙৰ প্ৰভাৱ পৰে।

এই কথাটো প্ৰমাণ কৰি চাবলৈ আমি বাৰু, তৰ্কৰ খাটিৰত ধৰি লওঁ দিয়কচোন যে এজন শিক্ষকৰ মতে শিকা মানেনো আৰু কি, কেৱল মুখস্থ কৰা! এইজন শিক্ষকে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক এনে কিছুমান অভিজ্ঞতা লাভৰ সুবিধা কৰি দিবলৈ চাব যিবিলাকৰপৰা তেওঁলোকে কিছুমান সঠিক তথ্য-পাতিৰ সন্ধান পাব আৰু শিক্ষকজনে, তেওঁলোকক সেইবোৰ কেনেকৈ মনত ৰাখিব পাৰি সেইকথা জানিবলৈ উৎসাহিত কৰিব। সেই কামটো ভালকৈ কৰিবলৈ শিক্ষকজনে হয়তো সেই তথ্য-পাতিবোৰ ভাগ ভাগ কৰি, তাৰ এটা ভাগ পূৰা মনত ৰখাৰ পিছতহে তাৰ পিছৰভাগটো মুখস্থ কৰাৰ কথা ক'ব। তেওঁৰ শ্ৰেণীটো এনেভাৱে ব্যৱস্থিত হ'ব যাতে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে তেওঁৰপৰা, শ্ৰেণীকোঠাৰ ব্লেকবৰ্ডত লিখি দিয়া কথাবোৰৰপৰা আৰু কিতাপবোৰৰপৰা যথাসম্ভৱ সৰহীয়াকৈ সংশ্লিষ্ট তথ্যপাতিবোৰৰ সম্ভেদ পায়; কিন্তু অন্য কোনো অ-কৰ্তৃত্বশীল সূত্ৰৰপৰা—যেনে ধৰক লগৰ অন্য ল'ৰা-ছোৱালীৰপৰা যাতে অন্য কোনো তথ্যপাতি পোৱাৰ সুবিধা যথাসম্ভৱ কম হয় সেইটোও চোৱা হ'ব। এই ক্ষেত্ৰত শিক্ষকৰ ভূমিকা এনেকুৱা হোৱাটো কামনা কৰা হয় যাতে তেওঁ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে ভালকৈ মনোযোগ দিয়াটো সুনিশ্চিত কৰিব পাৰে, তেওঁ নিজে সকলো তথ্যপাতি যাতে সুস্পষ্টকৈ দিব পাৰে, আৰু মুখস্থ কৰা কথাবোৰ সুধিলে সঠিকভাৱে মনত পেলাই ক'ব বা লিখিব পৰা ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক যাতে উপযুক্তভাৱে পুৰস্কৃত কৰে। আনহাতে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীহঁতৰ ভূমিকা হ'ব মনোযোগ দিয়া, মুখস্থ কৰা আৰু সময়ত মুখস্থ মতা বা

লিখা। এইটো শ্ৰেণীত হয়তো ইতিমধ্যে এনেকৈ শিকা কথাবোৰ কেনেকৈ কাৰ্যত খটোৱা হয় তাৰ কাৰণে, নাইবা হয়তো ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মনত আগ্ৰহ বঢ়োৱাৰ বাবে বা হয়তো আমনি লগাটো ৰোধ কৰাৰ বাবে কিছুমান বয়-বস্তু ব্যৱহাৰ কৰি দেখুওৱা হয়। এই ক্ষেত্ৰত কৃতকাৰ্যতা নিৰ্দ্ধাৰণৰ মূলকথা হ'ল কোনে কিমান মুখস্থ কৰিব পাৰে আৰু সঠিক সময়ত সঠিকভাৱে মুখস্থ মাতিব বা লিখিব পাৰে।

কিন্তু শিক্ষকজনৰ যদি শিকাৰ বা শিকোৱাৰ কথাটোত নিজৰ মত বেলেগ হয়, তেওঁৰমতে যদি শিকোঁতাজন যেই সেই কথা নিজৰ ধৰণে বুজি লোৱাত আৰু যিকোনো ধাৰণা বা কল্পনাৰ (Idea) সাৰ্থকতা জুখি চোৱা আৰু প্ৰয়োজনীয় থলত তাৰ কিছু সালসলনি ঘটোৱাৰ বাবে স্বকীয় কাৰ্যবিধি-প্ৰয়োগৰ-কুশলতা কামত লগোৱাত বিশেষ সক্ৰিয় হ'লেহে ভাল হয় তেন্তে তেওঁৰ সেই দৃষ্টিভংগীটোৰ লগত খাপ খোৱাকৈ তেওঁৰ শ্ৰেণীকোঠাৰ পৰিবেশটো আৰু তাত ব্যৱহাৰ কৰা বস্তুবোৰ ওপৰত উল্লেখ কৰা মুখস্থ-নিৰ্ভৰ শিকন প্ৰক্ৰিয়াৰ পৰিবেশটোতকৈ বহুত বেলেগ হ'ব। এই ক্ষেত্ৰত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক যিধৰণৰ অভিজ্ঞতা লাভ কৰোৱা হ'ব সেইখিনিৰে তেওঁলোকে নিজৰ ইন্দ্ৰিয়ানুভূতিৰে বিভিন্ন কথাবোৰৰ সাৰ্থকতাৰ প্ৰমাণ বিচাৰিব, তেওঁলোকৰ ভাৱাদৰ্শবোৰৰ গভীৰতা বা ভিত্তি কিমান জুখি চাব, সেইদৰে আনৰ ভাৱাদৰ্শবোৰো গমি চাব—তাৰ কাৰণে আলোচনা কৰিব, বিভিন্ন তথ্য-পাতিৰ উৎসবোৰ কামত লগাব; এনেধৰণে সংগঠিত কৰা পৰিবেশটোৱে ছাত্ৰসকলক সংশ্লিষ্ট বয়-বস্তু তথা মাল-মছলাবোৰৰ লগত আৰু অন্য লগৰীয়া ছাত্ৰৰ লগতো ক্ৰিয়া-প্ৰতিক্ৰিয়া কৰিবলৈ সুবিধা দিব; এই ক্ষেত্ৰত শিক্ষকৰ ভূমিকা হ'ব ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক তেওঁলোকৰ ধাৰণা বা কল্পনাখিনি প্ৰকাশ কৰিবলৈ আৰু তাৰ সাৰ্থকতা জুখি চাবলৈ, প্ৰমাণ-পাতিবোৰৰ কথা গভীৰভাৱে চিন্তা কৰি চাবলৈ আৰু তেওঁলোকে নিজৰ অনুসন্ধান যিটো ধৰণে কৰে সেইটো সঠিক হয় নে নহয় সেই বিষয়েও নিজকে প্ৰশ্ন কৰি চাবলৈ ঠিকমতে সহায় কৰাটো; এই ক্ষেত্ৰত যিবোৰ বয়-বস্তু আৰু মাল-মছলা ব্যৱহৃত হয় সেইবোৰৰ একোটা মূখ্য ভূমিকা থাকে প্ৰয়োজনীয় প্ৰমাণ-পাতি যোগান ধৰাত আৰু চৌদিশৰ জগতখনৰ বিষয়ে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মনত অনুসন্ধিৎসা জগোৱাত। এই ক্ষেত্ৰত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কৃতকাৰ্যতা বা বিফলতা নিৰূপণৰ যি মাপকাঠি ব্যৱহাৰ কৰা হয় তাৰ ভিতৰত তেওঁলোকৰ স্বকীয় কাৰ্যবিধি প্ৰয়োগৰ কুশলতা তেওঁলোকে বঢ়াব পাৰিছে নে নাই, বিভিন্ন ধাৰণা বা কল্পনাৰ স্বৰূপ উপলব্ধিৰ ক্ষমতা তেওঁলোকৰ ইতিমধ্যে কিমানখিনি বাঢ়িছে—এইবোৰ কথাৰ লগতে বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভংগী বিকশাই তোলাৰ কথাটোলৈয়ো মন কৰিব লাগিব।

এই দুয়োজন শিক্ষকে, শিকন প্ৰক্ৰিয়া সম্পৰ্কত তেওঁলোকৰ যিটো নিজা মত তাৰ লগত খাপখোৱা ধৰণৰ একোটা শিকাৰ পৰিবেশ ছাত্ৰসকলৰ কাৰণে সৃষ্টি কৰি দিয়ে। বহুতো শিক্ষকে আকৌ ছাত্ৰসকলক যিবোৰ সুযোগ-সুবিধা দিয়াৰ ওপৰত বিশেষ মূল্য দিয়ে আৰু তেনে সুবিধা নিজেও দিব খোজে তাৰ যোল অনাই তেওঁলোকক দিব নোৱাৰে, কিন্তু শিক্ষাদানৰ কামত এনেকুৱা কিবা এৰাব নোৱাৰা বাধ্যবাধকতাবোৰৰ প্ৰভাৱ যাতে ছাত্ৰসকলৰ ওপৰত যথাসম্ভৱ কমকৈ পৰে তাৰ দিহা কৰিবলৈ তেওঁলোকে সততেই চেষ্টা কৰে আৰু কিছুমান ল'ৰা-ছোৱালীৰ শ্ৰেণীকোঠাত হোৱা অভিজ্ঞতাৰ ক্ষেত্ৰতযে কেতিয়াবা কিবা ত্ৰুটি থাকি যাব পাৰে সেই বিষয়েও তেওঁলোক পূৰা সচেতন। কিন্তু বিজ্ঞান সম্পৰ্কে আৰু বিজ্ঞান শিক্ষাৰ বিষয়ে একোটা সীমিত অভিমত লৈ থকা কাৰণে কিছুমান শিক্ষকে যে নিজেই নিজৰ ওপৰত কিছুমান বাধ্যবাধকতা আৰোপ কৰি লৈ তাৰ মাজতে নিজৰ শিক্ষাদানৰ কামটো কৰি যায় সেইটোহে আচলতে পৰিহাৰ কৰিলে ভাল হয়। গতিকে বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত শিকাৰ ধৰণটো কেনে হ'ব লাগে সেই বিষয়ে প্ৰথমে ভালকৈ আলোচনা কৰি লোৱাটো বৰ ডাঙৰ কথা।

বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপ

বিজ্ঞান হ'ল মানৱীয় সাহস আৰু উদ্যমৰ বলত আহৰণ কৰা এনে এক বিশেষ জ্ঞান যাৰ জৰিয়তে আমি

গোটেই বিশ্ব-জগতৰ জৈৱিক তথা ভৌতিক দিশবোৰৰ বিষয়ে কিছুমান কথা বুজি পাব পাৰোঁ। এইযে "বুজি পোৱাটো"—ইয়াৰ লগত এনে কিছুমান ধাৰণা বা ভাৱমূৰ্তি বিকশাই তোলাটোও জড়িত হৈ আছে যিবোৰে নেকি সংশ্লিষ্ট পৰিবেশবোৰ, বা বস্তুবোৰ বা ঘটনাবোৰৰ মাজত এনেকুৱা একোটা যোগসূত্ৰ স্থাপন কৰিবলৈ আমাক সক্ষম কৰে যাৰ যহত আমি অতীত অভিজ্ঞতাৰে নতুন অভিজ্ঞতাবোৰৰ সাৰ্থকতা বিচাৰি পাওঁ।

যিকোনো বস্তুৰ বা বিষয়ৰ একোটা কল্পিত ৰূপ বা ধাৰণা সৃষ্টি কৰি লোৱাটো, অকল বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰতেই নহয় সকলো ক্ষেত্ৰতে শিকাৰ এটা অপৰিহাৰ্য অংগস্বৰূপ। তেনেকুৱা ধাৰণা যদি আমি গঢ় দি নলওঁ তেন্তে কিবা এটা নতুন বস্তু দেখা মাত্ৰেই সেইটোনো কি ঠাৰৰ কৰাটো সমস্যা হৈ পৰিব; সেই পৰিস্থিতিত আমি হয়তো ইতিমধ্যে দেখি দেখি অভ্যস্ত হোৱা চকীখনৰ দৰে সাইলাখ একে নোহোৱা অন্য এখন চকী দেখিলে সেইখন দৰাচলতে চকী হয় নে নহয় সেইটোও ক'ব নোৱাৰিম; কিন্তু কাৰ্যক্ষেত্ৰত, আমি আগতে কেতিয়াও নেদেখা নতুন ধৰণৰ চকী এখনো চকী বুলিয়েই এই কাৰণে গম পাওঁ যে চকী সম্বন্ধে আমাৰ এটা নিৰ্দিষ্ট ধাৰণা আছেই; সেইদৰে নজনা-নুশুনা কিবা প্ৰাণী এটা দেখিলে আমি সেইটো জীৱিত বস্তু বুলি এই কাৰণেই গম পাওঁ যে জীৱিত বস্তু সম্পৰ্কে আমাৰ এটা ধাৰণা আছে; ঠিক তেনেকৈয়ে কিবা এটা বস্তু পানীত দিয়াৰ লগে লগে যদি নোহোৱা হৈ যায় তেন্তে আমি গম পাওঁ যে বস্তুটো পানীত গলি যায়—ঠিক অন্তৰ্দ্ধান নহয়—কাৰণ সেই বিষয়ে আমাৰ এটা ধাৰণা আছে।

জগতৰ বৈজ্ঞানিক দিশবোৰৰ বিষয়ে একোটা নিৰ্দিষ্ট ধাৰণা গঢ়ি তোলাটোৱেই হ'ল বিজ্ঞানৰ আৰু বিজ্ঞান শিক্ষাৰ এটা প্ৰধান কাম। বিজ্ঞানৰ ধাৰণাবোৰো সলনি হৈ গৈ থাকে, কাৰণ বিজ্ঞানীসকলে তেওঁলোকৰ অন্বেষণৰ পৰিধি বহলাই গৈ থাকে আৰু বৈজ্ঞানিক তত্ত্ববোৰৰ ওপৰত আৰু অধিক পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা কৰে। কোনো এটা নতুন কথা বুজি পাবলৈ বিজ্ঞানীসকলে চলিত ধাৰণাখিনি কামত লগায় আৰু নতুন পৰিস্থিতিটোৰপৰা, বা যিটো নতুন বস্তুৰ বিষয়ে অনুসন্ধান কৰিবলৈ লোৱা হয় তাৰপৰা যিবোৰ সাক্ষ্যপ্ৰমাণ পোৱা গ'ল তাৰ কিমানখিনি পুৰণি অভিজ্ঞতাৰ তুলাচালনীৰে জুখি চাব পাৰি সেইটো চাই লয়। এনেকৈ পৰীক্ষা কৰি চোৱাটোৱে কেতিয়াবা হয়তো পুৰণি বা চলিত ধাৰণাৰ সহায়তেই নতুন পৰ্যৱেক্ষণসমূহৰ স্বৰূপ উপলব্ধি কৰাটোযে সম্ভৱ সেইটো সুনিশ্চিত কৰে নাইবা হয়তো চলিত ধাৰণাবোৰৰ প্ৰয়োগ কিছু বেলেগধৰণে কৰিব লাগিব বুলি নতুবা হয়তো নতুন সাক্ষ্যপ্ৰমাণবোৰ চলিত ধাৰণাসমূহৰ লগত কোনো মতে খাপ নোখোৱা কাৰণে সেইবোৰ একেবাৰেই অগ্ৰাহ্য কৰিব লাগিব বুলি প্ৰতিপন্ন কৰে। সেই একেদৰে, বিজ্ঞানৰ কথা শিকাৰ ক্ষেত্ৰতো এজন ব্যক্তিৰ নিজস্ব ধাৰণাবোৰ, অভিজ্ঞতা গোট খোৱাৰ লগে লগে আৰু সেই অভিজ্ঞতা সম্পৰ্কে দ-কৈ চিন্তা কৰি চোৱাৰ সক্ষমতাও ক্ৰমাৎ বাঢ়ি যোৱাৰ লগে লগে সলনি হৈ গৈ থাকে।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ শিকাৰ ধৰণ-কৰণ আদিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰাৰ আগেয়ে শিকাৰ সময়ত হোৱা এটা নিৰ্দিষ্ট অভিজ্ঞতাৰ বিষয়ে সকলো কথা ফঁহিয়াই চোৱাটো ভাল হ'ব। এইখিনিতে এটা চিন্তা কৰি চাব লগীয়া সম্পাদ্য (Problem) দিয়া হৈছে। ইয়াৰ আঁতিগুৰি উলিয়াবলৈ কিছুমান কথা অনুসন্ধান কৰিব লগা হ'ব; ইয়াৰ লগত পোহৰ সম্পৰ্কে মানুহৰ যিবোৰ ধাৰণা থাকিব পাৰে সেইবোৰ জড়িত হৈ আছে। এই ক্ষেত্ৰত আপুনি যিবোৰ উত্তৰ উলিয়াব তাৰ কাৰণবোৰো ভাবি-চিন্তি ঠিক কৰি ল'ব।

এই কামটো যদি আপুনি অন্য কাৰোবাৰ লগত মিলি এটা সমূহীয়া গোট বান্ধি কৰাৰ সুযোগ পায় তেন্তে কোনে কি উত্তৰ দিয়ে সেই গোটেইবোৰ ইজনে সিজনক ক'ব আৰু তাৰ কাৰণবোৰো জানি ল'বলৈ চাব।

শিকাৰ প্ৰক্ৰিয়াটোৰ ওপৰত কিছু আলোকপাত

মনতে কল্পনা কৰি লওঁকচোন যে এটা আহল-বহল কোঠাত নিচেই অকণমান মমবাটি এডাল বা মম ঘহা শিহা এডাল জ্বলি আছে। আপুনি ক্ৰমান্বয়ে তাৰ ওচৰৰপৰা যেতিয়া আঁতৰি গৈ থাকিব তেতিয়া তাৰ পোহৰটো ক্ৰমাৎ নিস্তেজ হৈ গৈ থাকিব। এটা দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰাৰ পিছত বস্তুটো নেদেখা হৈ যাব ঃ

১. যিটো দূৰত্বত এইটো ঘটিব, সেইটো বাৰু কোঠাটো পোহৰ হৈ থকা অৱস্থাতো একেই হ'বনে?

২. যদি নহয়, তেন্তে কোঠাটো এন্ধাৰ হৈ থাকোঁতে যিটো দূৰত্বত মমবাটিডাল নেদেখা হৈ পৰিছিল, তাতকৈ বাৰু এতিয়া (কোঠাটো পোহৰ হৈ থকা অৱস্থাত) সেই দূৰত্বটো কমিব নে বেছি হ'ব?

৩. মমবাটিৰ সলনি যদি তাত এটা সৰু, বগা বল (ধৰক, টেবুল টেনিছৰ বল) থোৱা হয় তেন্তে এই একেখিনি প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কি হ'ব বুলি বাৰু আপুনি ভাবে?

এতিয়া এই কথাখিনি কাৰ্যক্ষেত্ৰত অনুসন্ধান কৰি চাবলৈ যত্ন কৰক। ইয়াৰ কাৰণে লাগে মাথোন এটি অতি ক্ষুদ্ৰ পোহৰৰ উৎস—চিগাৰেটৰ জ্বলন্ত আগটোতকৈ বেছি নহ'লেও হয়। অৱশ্যে তাতকৈ অধিক সুস্থ আলোক-উৎস এটাও যোগাৰ কৰি ল'ব পাৰি; তাৰ কাৰণে কেইটামান ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ বাল্ব লানি লগাই, ১.২ ভোল্টৰ বেটাৰী এটাৰ লগত সংযোজিত কৰি, এটাৰ বাহিৰে বাকী আটাইকেইটা জ্বলাৰ ব্যৱস্থা কৰি ললেও হ'ব। আপুনি যিখিনি ঠাইত কামটো কৰিব, সেইখিনি সম্পূৰ্ণ এন্ধাৰ হ'ব লাগিব বুলি কোনো কথা নাই; পোহৰৰ মাত্ৰা কম বেছি হোৱা বা তেনে কৰি ল'ব পৰা যিকোনো ঠাই হ'ব পাৰে (আনকি বাহিৰতো)।

আপোনাৰ প্ৰথম ধাৰণাখিনি সলনি কৰি দিব পৰা কিবা নতুন কথা গম পালেনে বাৰু?

মমবাটিডাল কিমান দূৰ পোৱালৈকে দেখি থাকি সেইটো (সেই দূৰত্বটো) হেৰফেৰ কৰি দিব পৰাকৈ—পৰিবেশটো পোহৰ হৈ থকা বা এন্ধাৰ হোৱাৰ কথাটোৰ বাহিৰেও অন্য কিবা কথা থাকিব পাৰে নেকি চিন্তা কৰি চাওঁক। প্ৰথমে কিছুমান ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰক; ধৰক, সেই দূৰত্বটো কিহৰ কাৰণে সলনি হ'ব পাৰে বুলি বাৰু আপুনি ভাবে, সি বাৰু কিমানখিনি বা কি পৰিৱৰ্তন ঘটাব পাৰে—তাৰ কাৰণবোৰো দিয়ক।

তাৰ পিছত আপোনাৰ ধাৰণাখিনি হাতে কামে কৰি ৰিজাই চাওঁক।

বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত শিকা কথাবোৰ দ-কৈ চিন্তা কৰাৰ আৱশ্যকতা

এইবোৰ কথা বা আপোনাৰ মনত পৰা অন্য কোনো শিকন অভিজ্ঞতাবোৰৰ কথা যেতিয়া আপুনি দ-কৈ চিন্তা কৰি চায় তেতিয়া আচলতে আপুনি সাক্ষ্যপ্ৰমাণপাতিৰ বিপৰীতে আপোনাৰ প্ৰাৰম্ভিক ধাৰণাখিনি ৰিজাই চাই সেই বিষয়ে বেছি ভালকৈ বুজা বা নতুনকৈ আৰু কিছু কথা বুজি লোৱাৰ প্ৰক্ৰিয়া এটা বিকশাই তোলে। এইদৰে প্ৰয়োজনীয় থলত আপুনি হয়তো প্ৰমাণ-পাতিৰ লগত মিলা ধৰণৰ একোটা ধাৰণা গ্ৰহণ কৰি ল'বলৈ বুলি আগৰ কিছুমান ধাৰণা সলনিও কৰে। এইধৰণে কিছুমান নিৰ্দিষ্ট ধাৰণা গঢ় দি লোৱাটোৱেই হ'ল বিজ্ঞানৰ আৰু বিজ্ঞান শিক্ষাৰো মূল কথা।

আমি যদি এতিয়া পোহৰ সম্পৰ্কে আমাৰ যিবোৰ ধাৰণা তাৰ ওপৰতেই ঘাইকৈ মনোযোগ দিবলৈ এৰি এইবোৰ ধাৰণানো কিধৰণে কাৰ্যক্ষেত্ৰত পৰীক্ষা কৰি চোৱা হয় আৰু সেইবোৰনো কেনেকৈ কামত লগোৱা হয় তালৈ মন দিওঁ তেন্তে আপুনি হয়তো দেখিব যে এইখিনি কাৰ্যকলাপৰ মাজেদি আপুনি ঃ

- ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰিব লগা হৈছিল (মানে, আপোনাৰ নিজৰ ধাৰণা আৰু আগৰ অভিজ্ঞতাৰ আধাৰত কথাটো কি হ'ব কৈছিলযে!);
- সম্পূৰ্ণ প্ৰমাণ নোহোৱা, কিন্তু অতি যুক্তিসঙ্গত কিছুমান ধাৰণা (Hypothesis) ব্যক্ত কৰিছিল (কি ঘটিবগৈ পাৰে বুলি আপুনি ভাবে বা যিটো দৰাচলতেই ঘটে সেই বিষয়ে আগতীয়াকৈ কিছুমান ব্যাখ্যা দিছিল);
- আপোনাৰ সেই ভৱিষ্যৎ-বাণী কামত পৰীক্ষা কৰি চোৱাৰ বাবে কিছুমান অনুসন্ধানৰ আঁচনি পাঙিছিল আৰু তাক কাৰ্যত ৰূপায়িত কৰিছিল;
- কিছুমান পৰ্যৱেক্ষণ কৰিছিল (কি ঘটে, সেইটো লক্ষ্য কৰিছিল);
- সেই পৰ্যৱেক্ষণবোৰৰ অৰ্থ ব্যাখ্যা কৰিছিল;
- আপোনাৰ নিজৰ আৰু বাকীসকলৰ ধাৰণা সম্পৰ্কে প্ৰত্যেকে প্ৰত্যেকক জনাইছিল।

এইবোৰ কাৰ্যকলাপকেই সততে বিজ্ঞানৰ প্ৰক্ৰিয়া বা প্ৰণালী বুলি কোৱা হয়। এইবোৰ ঘাইকৈ মানসিক কুশলতা; কিন্তু ইয়াৰ লগত কিছুমান ব্যৱহাৰিক কুশলতাও জড়িত হৈ থাকে। এইবোৰৰ উদ্দেশ্য হ'ল বিভিন্ন প্ৰমাণ-পাতি আৰু ধাৰণাবোৰক—উপযুক্ত প্ৰক্ৰিয়া বা কাৰ্যবিধিৰ মাজেদি স্পষ্ট ৰূপ প্ৰদান কৰাটো; আৰু সেই কাৰণেই এইবোৰক সততে কাৰ্যবিধি-বিষয়ক কুশলতা বা প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা বুলি কোৱা হয়।

এনে প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰৰ জৰিয়তেই হয়তো, পোহৰ সম্পৰ্কে আৰু বস্তুবোৰ কেনেকৈ দেখা পোৱা যায় সেই সম্পৰ্কে আপোনাৰ প্ৰাৰম্ভিক ধাৰণাখিনি স্পষ্ট কৰি লয়, সেই বিষয়ে প্ৰশ্ন কৰে, হয়তো সেই ধাৰণা সংশোধন কৰে, অথবা অন্য উপায়েৰে সেই ধাৰণাবোৰ বিকশাই লয়। এই বিকাশ প্ৰক্ৰিয়াটো পিছে স্বয়ংক্ৰিয় নহয়। ধাৰণাবোৰ বিভিন্নভাৱে কামত খটাই চোৱাৰ ফল কি হয়গৈ সেইটো নিৰ্ভৰ কৰে সেই ধাৰণা কিধৰণে কামত লগাবলৈ চোৱা হয় তাৰ ওপৰত। এই প্ৰক্ৰিয়াখিনি যদি অনুশাসনৰ কঠোৰতাৰ মাজেদি আৰু বৈজ্ঞানিক প্ৰথাৰে সম্পন্ন কৰা নহয় তেন্তে তাৰপৰা উদ্ভৱ হোৱা ধাৰণাখিনি প্ৰকৃত প্ৰমাণ-পাতিৰ লগত খাপ খোৱা নহ'বগৈ পাৰে; যিবোৰ ধাৰণা হয়তো অগ্ৰাহ্য কৰিব লাগিছিল সেইবোৰকে গ্ৰহণ কৰি লোৱা হ'ব পাৰে বা হয়তো তাৰ ওলোটাটোও হ'ব পাৰে। গতিকে ধাৰণাবোৰৰ প্ৰকৃত বিকাশ ঘাইকৈ নিৰ্ভৰ কৰে কোনবোৰ প্ৰক্ৰিয়া কামত লগোৱা হয় তাৰ ওপৰত।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ ক্ষেত্ৰত, আমি জানো যে সিহঁতে যিকোনো বস্তু ওপৰে ওপৰে চায়, এটা মুকলি মন লৈ বস্তুটো বিভিন্ন ধৰণে পৰ্যবেক্ষণ কৰাতকৈ বা সকলোখিনি প্ৰাপ্ত প্ৰমাণ-পাতি কামত খটাই চোৱাৰ সলনি সিহঁতে সেই বিষয়ে নিজৰ ধাৰণাখিনিকেই সুনিশ্চিত কৰিবলৈ চায়; আমি এইটোও জানো যে সিহঁতৰ প্ৰথম ভৱিষ্যৎ-বাণীৰ প্ৰয়াসখিনিৰ আধাৰ হ'ল বস্তুটোৰ বিষয়ে সিহঁতে ইতিমধ্যে যিখিনি জানে সেইখিনিয়েই—সেয়া প্ৰকৃতাৰ্থত কোনো ভৱিষ্যৎ-বাণী নহয়েই; এই ক্ষেত্ৰত তেওঁলোকে যিবোৰ পৰীক্ষা (Test) কৰে সেইবোৰ "পক্ষপাতহীন" নাইবা নিয়ন্ত্ৰিত নহয়; সিহঁতে কাচিৎহে বস্তুবোৰ ভালকৈ নিৰীক্ষণ কৰে বা মিলাই চায় বা এবাৰ ওপৰে ওপৰে চোৱাৰ পিছত দুনাই ভালকৈ পৰ্যৱেক্ষণ নকৰে অথবা জোখমাখবোৰো কাচিৎহে দোহাৰে! তেওঁলোকৰ ধাৰণা বা সংকল্পনাবোৰ যেনেকৈ অপৈণত তেনেকৈ তেওঁলোকৰ প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাও অপৈণত হৈ থাকে। এই দুয়োটাকে পিছে বিকশাই তুলিব পাৰি।

সংকল্পনা (Concept) বিকশাই তোলাটো নিৰ্ভৰ কৰে প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ ব্যৱহাৰিক প্ৰয়োগৰ বিষয়ে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক কিধৰণে জুখি চোৱা হয় তাৰ ওপৰত; গতিকে এনে কুশলতাবোৰ বিকশাই তোলাটো কিয় ইমান গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা, এইটোও হ'ল তাৰ অন্যতম কাৰণ—সেইখিনিতেই তাৰ যুক্তিযুক্ততা নিহিত হৈ আছে। আমি এই কথাটোৰ ওপৰতো বিশেষ জোৰ দিব লাগিব যে এনে প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা বিকশাই

তোলাৰ প্ৰতি মনোযোগ দিয়াৰ কাৰণ এইটো নহয় যে তাৰ কোনো নিজস্ব মূল্য আছে, আচল কাৰণ হ'ল এইটোহে যে সংকল্পনা বিকশাই তোলাৰ ক্ষেত্ৰত তাৰ মূল্য অসীম।

প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ প্ৰতি মনোযোগ দিয়াৰ অন্তৰালত নিহিত হৈ থকা আৰু এটা যুক্তি, অলপ আগেয়ে যিটো প্ৰকাৰৰ শিকন প্ৰক্ৰিয়াৰ বৰ্ণনা দিয়া হ'ল তাৰ মাজতেই বিচাৰি পাব পাৰি। এই শিকন প্ৰক্ৰিয়াত শিকোঁতাজনেই সাক্ষ্য-প্ৰমাণ গোটাই, তেৱেঁই তাৰ সপক্ষে বা বিপক্ষে যুক্তি দিয়ে আৰু এইদৰে সংশ্লিষ্ট ধাৰণাখিনি তেওঁৰ নিজৰ কৰি লয়। ইয়াকেই হয়তো আমি ভালকৈ বুজি লৈ শিকা বুলি ক'ব পাৰোঁ। নুবুজাকৈ (ওপৰে ওপৰে) শিকাৰ কাৰণে কোনো প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা প্ৰয়োগ কৰাৰ আৱশ্যক নহয়—যেনেকৈ ইয়াৰ প্ৰয়োজন নহয় মুখস্থ কৰি শিকাৰ ক্ষেত্ৰত। এইদৰে মুখস্থ কৰি শিকাটোৰ ত্ৰুটিবোৰৰ কথা বৰ বহলাই নক'লেও চলে; কিন্তু এইটোও লক্ষ্য কৰা ভাল হ'ব যে অতীতত (আৰু সম্ভৱ এতিয়াও) বিজ্ঞানৰ বেছিখিনি এনেভাৱে শিকাবলৈ চোৱা হয় য'ত ছাত্ৰসকলৰ পক্ষে কথাবোৰ মুখস্থ কৰাৰ বাহিৰে কোনো গত্যন্তৰ নাথাকে। ইয়াৰ ফলতেই বিজ্ঞানক ৰহস্যাবৃত কথা বুলি গণ্য কৰা হয় আৰু অনেকৰ কাৰণে ইয়াৰ কোনো অৰ্থই নাই যেন হৈ পৰে; গতিকে বহুতে ভাবিবলৈ বাধ্য হয় যে আমাৰ চৌদিশৰ পৃথিৱীৰ বিভিন্ন কথাবোৰ বুজাৰ বিষয়ত বিজ্ঞানৰ কোনো ভূমিকাই নাই; অথচ আমাৰ বিজ্ঞান শিক্ষাৰ মূল লক্ষ্যটোৱেই হৈছে পৃথিৱীৰ ৰহস্যবোৰ বুজি পোৱাটো। আমাৰ ছাত্ৰসকল আৰু ভৱিষ্যত নাগৰিকসকলে বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত সদায় নিজকে সহজ অনুভৱ কৰাটো আমি বিচাৰোঁ; তেওঁলোকে বিজ্ঞানৰ অনুশীলন নকৰিলেও তাৰ শক্তিখিনি আৰু দুৰ্বলতাখিনি ভালদৰে জানি লোৱাটো আমাৰ কাম্য; আৰু এই ক্ষেত্ৰত সাফল্য অৰ্জনৰ সৰ্বোত্তম উপায়টো হ'ল যিকোনো বস্তু বা বিষয়ৰ স্বৰূপ নিজেই বিচাৰি উলিওৱাৰ আৰু সেই বিষয়ে নিজৰ ধাৰণা গঢ়ি লোৱাৰ অভিজ্ঞতা আহৰণ কৰাটো।

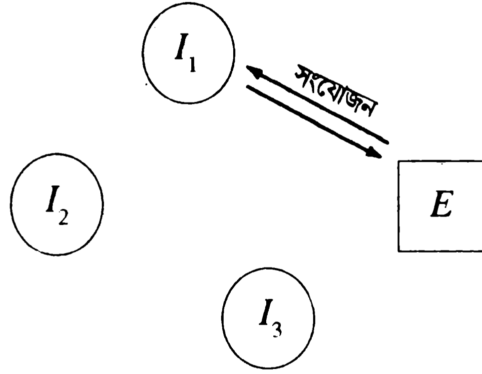
ধাৰণা বিকশোৱা শিকন প্ৰক্ৰিয়াটো কেনেকৈ, সংশ্লিষ্ট প্ৰমাণ-পাতিবোৰ কিধৰণে গোটোৱা হয় আৰু ধাৰণাবোৰ কিধৰণে পৰীক্ষা কৰি চোৱা হয় তাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে—সেই বিষয়ে আমি বাৰু এটা তাত্ত্বিক পৰ্যায়ত বিবেচনা কৰি চাওঁ আহকচোন।

শিক্ষাগ্ৰহণৰ বিষয়ত প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ ভূমিকা

আমি এতিয়া দেখিলোঁ যে আমাৰ চৌদিশৰ পৃথিৱীখনৰ বিভিন্ন কথা-কাণ্ডবোৰ বুজি পোৱাটো নিৰ্ভৰ কৰে সংকল্পনাৰ উপযুক্ত বিকাশৰ ওপৰত (সংকল্পনা মানে হ'ল মনতে আঁকি লোৱা ছবি—ভাৱমূৰ্তি)। কিন্তু এই বিকাশটো নিৰ্ভৰ কৰে প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ প্ৰয়োগৰ ওপৰত। দুয়ো ইটোৱে সিটোৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে ঃ সংকল্পনাবোৰ যেতিয়া ক্ৰমাৎ অধিক জটিল আৰু উন্নততৰ হৈ গৈ থাকে তেতিয়া প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাখিনিও সংশোধিত আৰু সম্প্ৰসাৰিত কৰিব লগা হয়। দুয়োৰে বিকাশ সমানে সমানে হৈ গৈ থাকিব লাগিব।

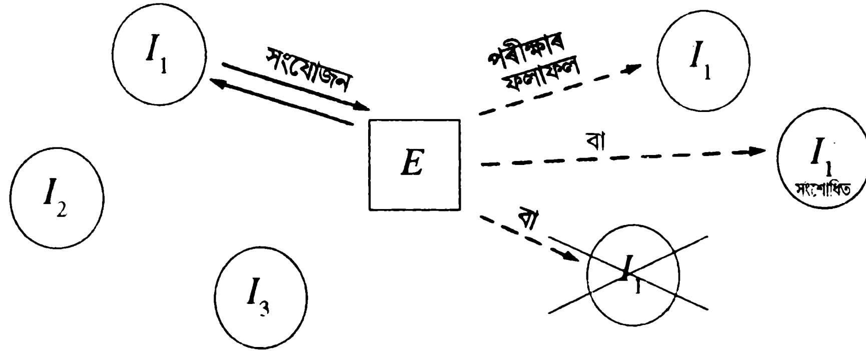
27 পৃষ্ঠাত দিয়া ৰেখাচিত্ৰৰদ্বাৰা বিভিন্ন ধাৰণাবোৰক ('আইডিয়া') নতুন অভিজ্ঞতাৰ লগত সংযোজিত কৰাৰ প্ৰক্ৰিয়াটো দেখুৱাব খোজা হৈছে। ইয়াত বৃত্ত I_1, I_2 আৰু I_3 —হ'ল কেইটামান প্ৰচলিত ধাৰণা আৰু বৰ্গক্ষেত্ৰ 'E' হ'ল এটা নতুন অভিজ্ঞতা।

ইয়াৰে এটা প্ৰচলিত ধাৰণাক কেতবোৰ অনুভূত সাদৃশ্যৰ কাৰণেই, বাকীবোৰ সম্ভাৱনাতকৈ আগত স্থান দি নতুন অভিজ্ঞতাটোৰ লগত সংযোজিত কৰা হয়। এই ক্ষেত্ৰত যিকেইটা প্ৰক্ৰিয়া জড়িত হৈ আছে তাৰ ভিতৰত পৰ্যৱেক্ষণ কৰাটো, যুক্তিসঙ্গত ধাৰণাৰ আধাৰত সত্য বুলি ধৰি লোৱাটো আৰু আনক বুজাই কোৱাটোও থাকিব পাৰে (কোৱা কথাবোৰৰপৰাই প্ৰায়েই সংযোজনৰ সূত্ৰ ওলাই পৰে)। যিটো ধাৰণাক এইদৰে নতুন অভিজ্ঞতাৰ লগত সংযোজিত কৰা হ'ল তাক তেতিয়া সাক্ষ্য প্ৰমাণেৰে পৰীক্ষা কৰি চোৱা হয়—তাৰ উদ্দেশ্য হ'ল নতুন অভিজ্ঞতাটোৰ কিবা যুক্তিযুক্ততা থকা বুলি দেখুওৱাত সি



কিবা সহায় কৰে নে নকৰে সেইটো ঠাৱৰ কৰাটো। যদি সহায় কৰে তেন্তে সেইটো আৰু বেছি কামত অহা ধাৰণা হিচাপে অধিক সুদৃঢ় হৈ পৰে—তাৰ প্ৰয়োগ-ক্ষেত্ৰ অধিক ব্যাপক হৈ পৰি সি অধিক মজবুত হৈ উঠে। কিন্তু তেনেকুৱা কিবা হোৱাটো বা নোহোৱাটো, নতুবা সেই ধাৰণাটো সলনি কৰাৰ প্ৰয়োজন আছে বুলি গম পোৱাটো অথবা গোটেই ধাৰণাটো অগ্ৰাহ্য কৰিব লগা হোৱাটো নিৰ্ভৰ কৰে পৰীক্ষাৰ প্ৰক্ৰিয়াবোৰ কিধৰণে সম্পন্ন কৰা হয় তাৰ ওপৰত।

এনে পৰীক্ষাৰ প্ৰক্ৰিয়াসমূহৰ ভিতৰত বিভিন্ন প্ৰশ্ন উত্থাপন কৰা, ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰা, আঁচনি তৈয়াৰ কৰা আৰু অনুসন্ধান কাৰ্য সম্পন্ন কৰা, অৰ্থ ব্যাখ্যা আৰু অনুমান কৰা আৰু পৰ্যৱেক্ষণ কৰা, জোখ-মাখ লোৱা আৰু তথ্য অৱগত কৰাটোও থাকে। তলৰ চিত্ৰত আমি শিক্ষাগ্ৰহণৰ এটা সৰল আৰ্হি দেখুৱাবলৈ যত্ন কৰিছোঁ—ইয়াত সংকল্পনা আধাৰিত শিক্ষা-গ্ৰহণক কিছুমান নতুন ধাৰণা সৃষ্টি কৰাটো বুলি নেদেখুৱাই প্ৰচলিত ধাৰণাবোৰৰেই সংশোধিত আৰু সম্প্ৰসাৰিত ৰূপ বুলি দেখুওৱা হৈছে। এই প্ৰক্ৰিয়াটো নিৰ্ভৰ কৰে শিকোঁতাসকলৰ ইতিমধ্যে যিখিনি ধাৰণা আছে তাক তেওঁলোকে কেনেকৈ প্ৰয়োগ কৰে আৰু কেনেকৈ পৰীক্ষা কৰি চায়, তাৰ ওপৰত।



চিত্ৰত দেখুওৱা সম্ভাৱনাকেইটাৰ কোনটো দৰাচলতে বাস্তৱত ঘটেগৈ সেইটো অকল বৰ্তমানে থকা (প্ৰচলিত) ধাৰণাখিনি আৰু নতুন অভিজ্ঞতাটোৰ প্ৰকৃতিৰ ওপৰতেই নহয় বৰং সেই ক্ষেত্ৰত বৈজ্ঞানিক প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰ কিমানদূৰ প্ৰয়োগ কৰিব পাৰি তাৰ ওপৰতো নিৰ্ভৰ কৰে। এইখিনিতে আমি এই কথাটোও যোগ দিব লাগিব যে প্ৰাপ্ত কুশলতাখিনি দৰাচলতেই প্ৰয়োগ কৰা হ'ব নে নহয় সেইটো সংশ্লিষ্ট ব্যক্তিৰ মনৰ ভাবভংগীৰ (দৃষ্টিভংগীৰ) ওপৰতো নিৰ্ভৰ কৰে।

এতিয়া আমি যদি নতুন অভিজ্ঞতাটো স্কুলত ল'ৰা-ছোৱালীয়ে শিকিবৰ কাৰণে দিয়া অভিজ্ঞতাটো বুলি ভাবি লওঁ তেন্তে আমি দেখোঁ যে দৰাচলতে উপযুক্ত ধাৰণা ভিত্তিক শিক্ষাগ্ৰহণ কিমানখিনিলৈকে হয় সেইটো নিৰ্ভৰ কৰে শিকোঁতাৰ প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা কিমান আছে আৰু মনোভাব (দৃষ্টিভংগী) কেনেকুৱা তাৰ ওপৰত। কোনো এটা অভিজ্ঞতাৰপৰা কিমানখিনি ধাৰণা আৰু উপলব্ধি হয় সেইটো নিৰ্ভৰ কৰে সংশ্লিষ্ট প্ৰক্ৰিয়াবোৰ বৈজ্ঞানিক উপায়েৰে সম্পাদন কৰাৰ সক্ষমতা তেওঁলোকৰ কিমানখিনি আছে তাৰ ওপৰত। কিন্তু সংকল্পনাৰ (Concepts) দৰেই এই কুশলতা তথা দৃষ্টিভংগীবোৰো ক্ৰমাৎ বিকশাই তুলিব লাগিব।

বিজ্ঞান শিকাৰ লক্ষ্য

ওপৰৰ আলোচনাৰপৰা আমি গম পালোঁ যে বিজ্ঞান শিকাৰ কাৰণে এলানি লক্ষ্যবস্তু স্থিৰ কৰি লোৱাৰ প্ৰয়োজন হয় আৰু তাক আনুষ্ঠানিকভাৱে প্ৰকাশ কৰা হয় সংকল্পনা, প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা আৰু দৃষ্টিভংগীৰ ৰূপত। যিকোনো দেশত, যিকোনো সন্দৰ্ভত, যিকোনো সংস্কৃতিৰ পৰিবেশত বিজ্ঞান শিকাৰ কাৰণে কোনখিনি অপৰিহাৰ্য তাৰ স্পষ্ট আভাস থকা আৰু সাৰ্বজনীনভাৱে সকলোৱে মানি লোৱা সাধাৰণ বক্তব্যবোৰৰ পৰ্যায়টোতেই এই কথাখিনি সুস্পষ্টকৈ ব্যক্ত কৰিলে ভাল হয়। সেইবুলি আকৌ এইটো ক'ব খোজা হোৱা নাই যে ল'ৰা-ছোৱালীৰ শিক্ষাগ্ৰহণ সম্পৰ্কীয় কাৰ্যকলাপ সাৰ্বজনীন। সেইটো মুঠেই হ'ব নোৱাৰে। দৰাচলতে সেই কাৰ্যকলাপ এনেভাৱে উদ্ভাৱন কৰি বা বাছি ল'ব লাগিব যাতে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ আগ্ৰহ আৰু দৈনন্দিন জীৱনৰ অভিজ্ঞতাবোৰৰ লগত তাৰ সম্বন্ধ থাকে, সেইবোৰে যাতে তেওঁলোকৰ জিজ্ঞাসাৰ উন্মেষ ঘটায় আৰু কৌতূহল বঢ়ায়, বিভিন্ন বাস্তৱ সমস্যাবোৰ অধ্যয়ন কৰি চোৱা আৰু সেইবোৰৰ জোৰা মাৰিবলৈ যত্ন চলোৱাত যাতে সেইবোৰে তেওঁলোকক লিপ্ত কৰে, আৰু যাতে তেওঁলোকৰ নিৰ্দিষ্ট পৰিবেশটোৰ স্বৰূপ উপলব্ধিত সহায় কৰে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে এনেকুৱা বিবিধ কাৰ্যকলাপৰ জৰিয়তেই এই সংকল্পনাবোৰ (Concepts), প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰ (Process skills) আৰু দৃষ্টিভংগীবোৰ (Attitudes) বিকশাই তুলিব লাগিব।

প্ৰাথমিক বিজ্ঞানৰ সংকল্পনা-আধাৰিত লক্ষ্যবস্তুবোৰ

চৌদিশৰ পৃথিৱীখনৰ বৈজ্ঞানিক দিশবোৰৰ কথা বুজি পোৱাৰ ক্ষমতা বঢ়াই নিয়াৰ কাৰণে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ যিবোৰ কথাৰ ধাৰণা থাকিব লাগে সেইবোৰ বিভিন্ন পাঠ্যক্ৰমত বিভিন্নধৰণে প্ৰকাশ কৰা হৈছে। কিন্তু সেইবোৰ যেতিয়া ভালকৈ বিশ্লেষণ কৰি চোৱা হয় তেতিয়া দেখা যায় যে সেইবোৰক তলত উল্লেখ কৰা ধৰণৰ কথাবোৰৰ ধাৰণাসমূহৰ কিছুমান সাধাৰণ শিতানত অন্তৰ্ভুক্ত কৰিব পাৰি ঃ

- জীৱিত বস্তুবোৰৰ বিবিধতা;
- উদ্ভিদ আৰু পশুবোৰৰ জীৱন প্ৰক্ৰিয়া তথা জীৱন চক্ৰ;
- পৰিবেশৰ সৈতে জীৱিত বস্তুবোৰৰ ক্ৰিয়া-প্ৰতিক্ৰিয়া;
- বস্তুৰ প্ৰকাৰ আৰু ব্যৱহাৰ;
- বায়ু, বায়ুমণ্ডল আৰু বতৰ;
- পানী আৰু অন্য বস্তুবোৰৰ লগত ইয়াৰ ক্ৰিয়া-প্ৰতিক্ৰিয়া;
- পোহৰ, শব্দ (ধ্বনি) আৰু সঙ্গীত;
- গৰম কৰা আৰু শীতল কৰাৰ ফলত হোৱা পৰিৱৰ্তনবোৰ;
- গতি আৰু শক্তি;

- **মাটি, শিল আৰু পৃথিৱীৰ সম্পদৰাজী;**
- **আকাশ, সৌৰ জগত, গ্ৰহ আৰু নক্ষত্ৰবোৰ;**
- **চুম্বকত্ব আৰু বিজুলী শক্তি।**

এই তালিকাত বস্তুবোৰ এনেকৈ ভাগ ভাগ কৰি দেখুওৱাটোৰ অভিপ্ৰায় কোনো এটা শিক্ষাদানৰ আঁচনি নাইবা কৰ্মসূচী তৈয়াৰ কৰাৰ বাবে এটা নিৰ্দিষ্ট ৰূপৰেখা যুগুতাই দিয়াটো মুঠেই নহয়। এই ক্ষেত্ৰত সংশ্লিষ্ট কাৰ্যকলাপ কেনেধৰণৰ হ'ব লাগিব আৰু অধ্যয়নৰ বাবে কোনবোৰ বিষয়বস্তু বাছি ল'ব লাগিব সেইটো স্থিৰ কৰোঁতে ইতিপূৰ্বে উল্লেখ কৰা কথাবোৰো আহি পৰিব (যেনে, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ চৌপাশৰ পৰিবেশ, সিহঁতৰ আগ্ৰহ বা কৌতূহল ইত্যাদি)। ওপৰৰ তালিকাত দেখুওৱা বস্তুবোৰদ্বাৰা— সেই বিষয়বস্তু তথা কাৰ্যকলাপৰ জৰিয়তে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে দৰাচলতে কোনবোৰ কথা শিকা উচিত তাৰ এটা আভাস দিয়া হৈছে। গতিকে, উদাহৰণ স্বৰূপে, এনে শিক্ষাদানৰ ব্যৱস্থাটো তলত উল্লেখ কৰা ঘাই ঘাই বিষয়বস্তুবোৰক কেন্দ্ৰ কৰি গঢ় দি ল'ব পৰা যায় ঃ

- খাদ্য আৰু কৃষি;
- স্বাস্থ্য;
- পাৰম্পৰিক ঔষধ;
- বতাহ (বায়ু);
- শক্তিৰ উৎসবোৰ;
- পানী;
- উদ্যোগ।

এই বিষয়বস্তুবোৰৰ মাজতেই, অধ্যয়নৰ জৰিয়তে বুনিয়াদী (মূল) সংকল্পনাবোৰ বিকশাই তোলা হয়। দৰাচলতে বিভিন্ন ধাৰণাবোৰ যেতিয়া ল'ৰা-ছোৱালীৰ অতি চিনাকি বা সিহঁতৰ পক্ষে অতি লাগতিয়াল কিবা এটাৰ মাজেদি বাস্তৱিক ৰূপ লৈ থকা অৱস্থাত অধ্যয়ন কৰা হয় তেতিয়া সেই বিষয়ে বেছি ভালকৈ বুজি পোৱাৰ সম্ভাৱনা থাকে; সেই অধ্যয়ন যদি ধাৰণাবোৰৰ বাস্তৱ প্ৰয়োগৰ লগত সম্বন্ধ নৰখাকৈ সুকীয়াভাৱে কৰা হয় তেন্তে বুজি পোৱাটো কঠিন হৈ পৰে।

বিজ্ঞান শিক্ষাৰ প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা বিষয়ক লক্ষ্যবস্তুবোৰ

বিভিন্ন প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰ তলত দেখুওৱাৰ নিচিনাকৈ প্ৰকাশ কৰিলে ভাল হয়। এই চিত্ৰত, প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰৰ প্ৰয়োগৰ বিষয়ত কোনো এটা নিৰ্দিষ্ট ক্ৰমবদ্ধতা বা অনুক্ৰমৰ যিকোনো আভাস দিয়াটো এৰাই চলা হৈছে। ইয়াত এই কথাটোৰ আভাস দিবলৈ চোৱা হৈছে যে এই প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰ হৈছে বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান বুলি কোৱা সমগ্ৰসত্ত্বাটোৰ (Whole) একোটা অংশ মাথোন। কাৰ্যক্ষেত্ৰত, এইবোৰৰ সুকীয়া সুকীয়া প্ৰয়োগবোৰ নিৰ্দিষ্টকৈ চিনাক্ত কৰাটো প্ৰায়েই কঠিন হৈ পৰে, কিন্তু এই ক্ষেত্ৰত এটা বিশ্লেষাত্মক দৃষ্টিভঙ্গী ল'লে সি এইবোৰৰ উচিত বিকাশৰ ব্যৱস্থা কৰাত সহায় কৰে। এইবোৰৰ ইটোৰ লগত সিটোৰযে এটা সম্বন্ধ আছে সেইটোৰপৰাই—'অনুসন্ধানক' কিয় এটা কুশলতা হিচাপে তালিকাভুক্ত কৰা হোৱা নাই, সেইটো বুজিব পাৰি; অনুসন্ধান হৈছে এই তালিকাত উল্লেখিত গোটেইবোৰৰে এটা সংমিশ্ৰণ মাথোন।

বিজ্ঞান শিক্ষাৰ দৃষ্টিভঙ্গী বিষয়ক লক্ষ্য

বিজ্ঞান শিক্ষাৰ ক্ষেত্ৰত ভালেমান দৃষ্টিভঙ্গী বা মানসিক আচৰণ প্ৰাসঙ্গিক যেন লাগিব পাৰে। ইয়াৰে

কিছুমানৰ তেনে প্ৰাসঙ্গিকতা থকা বুলি ইতিমধ্যে গম পোৱা গৈছে আৰু সেইবোৰৰ ভিতৰত আছে সহযোগৰ মনোভাব, ধৈৰ্য, সততা, সাৱধানতা, মুকলিমন, কৌতূহল, চিন্তাৰ ক্ষেত্ৰত এৰা-ধৰা কৰিব পৰাটো আৰু সূক্ষ্ম চিন্তন। ইয়াৰ বেছিভাগৰেই একোটা সকলোতে খটা মূল্য আছে আৰু অকলযে



বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰতহে সেইবোৰ প্ৰযোজ্য হ'ব পাৰে তেনে নহয়। দৰাচলতে দৃষ্টিভঙ্গীবোৰৰ ধৰণ বুলিলে ইয়াকে বুজিব লাগিব যে সেইবোৰ হ'ল আচৰণৰ এনে কিছুমান দিশ যাৰপৰা, কোনো এটা কাম কৰাৰ বা কিবা প্ৰকাৰে প্ৰতিক্ৰিয়া দৰ্শোৱাৰ ইচ্ছা থকা বুলি ওলাই পৰে। অৱশ্যে, আমি বিজ্ঞান শিক্ষাৰ ক্ষেত্ৰত কোনবোৰ কাম কৰাৰ ইচ্ছা কিমানখিনি কামত আহে সেইটো ধৰিব পাৰোঁ এইখিনি ইচ্ছাৰ যোগেদি ঃ

- প্ৰমাণ সংগ্ৰহৰ আৰু তাৰ প্ৰয়োগৰ ইচ্ছা;
- প্ৰমাণৰ আধাৰত ধাৰণা সলনি কৰাৰ ইচ্ছা (এৰা-ধৰা আৰু মুক্ত মানসিকতাৰ যোগফল);
- কাৰ্যবিধিবোৰৰ সূক্ষ্ম পুনৰীক্ষণৰ ইচ্ছা (সূক্ষ্ম পুনৰচিন্তন)।

অধ্যায়-২

বিজ্ঞানৰ কথাবোৰ হাতে-কামে কৰি চোৱা ঃ তাৰ আৰম্ভণী

পৰিচিতি

এই অধ্যায়টোত, শিক্ষক আৰু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে বিজ্ঞানৰ কিছুমান কথা হাতে-কামে কৰি চোৱা আৰু কিছুমান প্ৰযুক্তিগত সমস্যা সমাধান কৰাৰ বিষয়ে বৰ্ণোৱা হৈছে।

যিসকল শিক্ষকে আগেয়ে কেতিয়াও বিজ্ঞান শিকোৱা নাই, বা বৰ বেছি শিকোৱা নাই বা বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানৰ বাস্তৱিক কামত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক কেতিয়াও জড়িত কৰা নাই তেওঁলোকৰ ক্ষেত্ৰত হয়তো এনেকুৱা কোনো কাম আৰম্ভ কৰিবলৈ আস্থাৰ বা আত্মবিশ্বাসৰ অভাৱ ঘটিব পাৰে।

সাধাৰণতে এনে আস্থাৰ অভাৱ ঘটাৰ এটা ঘাই কাৰণ হ'ল এইটো যে সেই শিক্ষকসকলে নিজৰ কাৰ্যকলাপৰপৰা কিবা এটা শিকাৰ মাদকতা আৰু আনন্দখিনি কেতিয়াও উপভোগ কৰি পোৱা নাই। সেই কাৰণেই আমি এতিয়া প্ৰথমে শিক্ষকসকলৰ কাৰণে বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিবিদ্যাৰ কিছুমান কাম নিজে কৰি চোৱাৰ ব্যৱস্থা কৰিছোঁ। আস্থাৰ এনে অভাৱ ঘটাৰ অন্য কাৰণবোৰ—যেনে শ্ৰেণীকোঠাৰ অভ্যন্তৰীণ ব্যৱস্থাপনা সম্পৰ্কীয় সমস্যা, প্ৰয়োজনীয় সম্পদ আহৰণৰ সমস্যা ইত্যাদি, এইবোৰ পিছত বেলেগে ফঁহিয়াই চাম। কিন্তু এই ক্ষেত্ৰত অপৰিহাৰ্য কথা হ'ল বিজ্ঞান বিষয়ক কাৰ্যকলাপৰ সকাম কি সেইটো ভালকৈ বুজি পোৱাটো; এইটো হ'ব লাগিব এটা আন্তৰিক উপলব্ধি, এই বুজি পোৱাটো—এই জ্ঞানটো নিজৰ প্ৰত্যক্ষ অভিজ্ঞতাৰপৰা সৃষ্টি হয়।

তলত চাৰিটা কাৰ্যকলাপ—শিক্ষকসকলে একোজন প্ৰাপ্তবয়স্ক জিজ্ঞাসু ব্যক্তিৰূপে নিজে হাতে-কামে কৰি চাবলৈ দিয়া হৈছে। এই ক্ষেত্ৰত শিক্ষকসকলে নিজকে সৰু ল'ৰা-ছোৱালী বুলি ধৰি ল'বলৈ চেষ্টা কৰিব নেলাগিব, কাৰণ এই সমস্যাকেইটা (প্ৰতিপাদ্য বিষয়কেইটা) হৈছে একেবাৰে বাস্তৱ আৰু এইকেইটা প্ৰাপ্তবয়স্কৰ পৰ্যায়ত সমাধান কৰিবলৈ চাব লাগিব। পিছত এই একেকেইটা কাৰ্যকলাপ ল'ৰা-ছোৱালীৰ হতুৱাইও কৰাই চাব পাৰি আৰু তেতিয়া সেই সমস্যাকেইটা কোনে কি ধৰণে সমাধান কৰিবলৈ চায় তাৰ মাজত কিছুমান সাদৃশ্য থকাটো আৰু কিছুমান প্ৰভেদ থকাটোও ওলাই পৰে। পিছত বৈজ্ঞানিক ঘটনাপ্ৰবাহৰ বিষয়ে আলোচনা কৰাৰ সময়ত এইবোৰ কথাও পুনৰ বিবেচনা কৰি চোৱাটো নিশ্চয় ভাল হ'ব।

বিজ্ঞান আৰু প্ৰযুক্তিবিদ্যাৰ কিছুমান কথা হাতে-কামে কৰি চোৱাৰ ব্যৱস্থা

এই ক্ষেত্ৰত সম্ভৱপৰ হ'লে আৰু তিনি চাৰিজনমানৰ সৈতে মিলি এই কামবোৰ কৰিব পাৰিলে আটাইতকৈ ভাল হয়। এনে সামূহিক গোটটো এনেভাৱে সংগঠিত কৰিব যাতে আপোনালোকৰ ভিতৰৰে কোনোবা এজনে সংশ্লিষ্ট কাৰ্যকলাপৰ সম্পূৰ্ণ বিৱৰণি লিখি ৰাখে আৰু যিটো কৰা হয় তাত প্ৰত্যেকৰে সন্মতি

থাকে। যিবোৰ ধাৰণা (Idea) ব্যক্ত কৰা হয় সেই আটাইবোৰেই আলোচনা কৰি চাব আৰু এইটোও সুনিশ্চিত কৰিব যাতে প্ৰত্যেকেই নিজৰ ধাৰণাটো বাস্তৱত খটোৱাই চোৱাৰ সুযোগ পায়।

৪ নম্বৰৰ কাৰ্যটোৰ বাহিৰে বাকীবোৰৰ ক্ষেত্ৰত ইয়াত উল্লেখ কৰা সা-সৰঞ্জামৰ বাহিৰেও অন্য কোনো সা-সৰঞ্জামো ব্যৱহাৰ কৰিব।

কাৰ্য ১

সৰঞ্জাম ঃ পুৰণি পোছাক আদিৰপৰা কাটি লোৱা বা দৰ্জি কামৰ পেলনীয়া কটা কাপোৰৰ মাজৰপৰা সংগ্ৰহ কৰা চাৰিবিধ কাপোৰৰ টুকুৰা, বালি ভৰোৱা এখন ঠালত ভালকৈ বহুৱাই লোৱা এডাল মমবাটি, দিয়াচলাই, ঠৰঙা, আৱৰণহীন তাঁৰ এডোখৰ, আৰু কাপোৰ আঁৰা খুটি কেইডালমান।

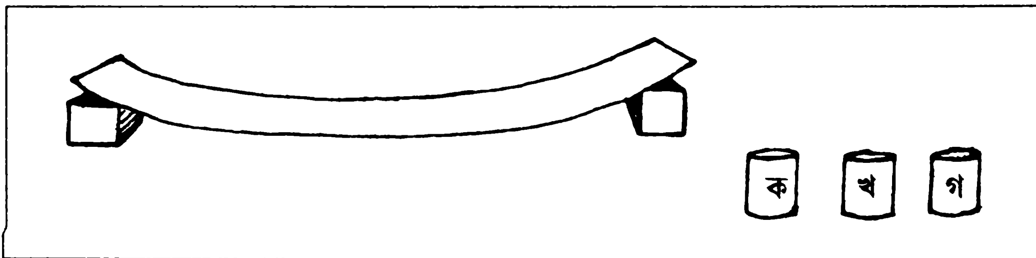
প্ৰশ্ন ঃ কোনবিধ কাপোৰৰ অগ্নি-ভয় আটাইতকৈ কম?

এই প্ৰশ্নটোৰ উত্তৰ, সৰঞ্জামখিনি কামত লগাই আৰু কাপোৰ কেইবিধৰ কোনবিধে কি ৰূপ দেখুৱায় সেইটো চাই লৈহে বিচাৰি ল'ব লাগিব। আপোনালোকে হয়তো দেখিব যে 'অগ্নি-ভয়' মানেনো কি সেইটোও আপোনালোকে আলোচনা কৰি লোৱাৰ দৰ্কাৰ আছে। এইটো ইচ্ছাকৃতভাৱেই অনিশ্চিত হৈ থাকিবলৈ দিয়া হৈছে যাতে আপোনালোকে ইয়াৰ বেলেগ বেলেগ অৰ্থ বিবেচনা কৰি চাব পাৰে আৰু তাৰপৰাই হয়তো সেই কাপোৰ কেইবিধ বেলেগ বেলেগ ধৰণে পৰীক্ষা কৰি চোৱাৰ কথাটোও আহি পৰিব পাৰে। আপোনালোকৰ সামূহিক গোটটোৱে প্ৰত্যেকটো পৰীক্ষাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰি একোটা ঐকমত্যত উপনীত হ'ব লাগে আৰু পৰীক্ষাবোৰ কৰাৰ আগেয়ে প্ৰয়োজনীয় সাৱধানতাখিনিও ল'ব লাগে। এটা পৰীক্ষা কৰিয়েই ক্ষান্ত নাথাকিব; বিভিন্ন পৰীক্ষাবোৰৰ ফলাফলো বিভিন্ন ধৰণৰ হয় নেকি।

এইখিনি কৰি হ'লে, আপোনালোকে কি কৰিলে কি গম পালে—সেই বিষয়ে অন্য কোনো সামূহিক গোটৰ অন্য কাৰোবাক গোটেইখিনি কথা সবিস্তাৰে বুজাই ক'ব পৰাকৈ সাজু হওঁক।

কাৰ্য ২

সৰঞ্জাম ঃ ১২০ চে.মি. × ৪০ চে.মি. জোখৰ এডোখৰ পাতল কাঠ বা কাৰ্ডবৰ্ড, সামান্যকৈ ভাঁজ খুৱাই ৰখাৰ ব্যৱস্থা সহকাৰে; বিভিন্ন খাদ্যবস্তু ভৰাই থোৱা, একে আকাৰৰ তিনিটা টেমা—সেইকেইটাৰ ওপৰৰ লেবেল সেইভাগেই থাকিবলৈ দিব লাগিব আৰু 'ক', 'খ', 'গ'—এইদৰে নাম দি ল'ব লাগিব (ধৰক 'ক' হ'ল কিবা এবিধ ফলৰ ৰসৰ টেমা, 'খ' হ'ল চচৰ টেমা আৰু 'গ' হ'ল আচাৰৰ টেমা।)।



প্ৰশ্ন ঃ ভাঁজ খাই থকা কাঠ ডোখৰৰ এটা মূৰত 'ক' আৰু 'খ' টেমা দুটা একেলগে বাগৰি যাবলৈ এৰি দিয়ক আৰু দুয়োটা একেবাৰে ৰৈ নোযোৱালৈকে কি হয় লক্ষ্য কৰক। সেই একেধৰণে 'ক' আৰু 'গ' টেমা দুটা আৰু 'খ' আৰু 'গ' টেমা দুটা লগ লগাই লৈও এৰি দি চাওক। কাঠডোখৰৰ ওপৰেদি টেমাকেইটা ঘূৰি ঘূৰি যেনেকৈ এবাৰ আগলৈ এবাৰ পিছলৈ যায়—তাৰ ধৰণটোত যদি কিবা বিভিন্নতা দেখে তেন্তে সেইটো কিয় তেনেকুৱা হয় কেনেকৈ ব্যাখ্যা কৰিব বাৰু? আপুনি তাৰ যিমানটা সম্ভাব্য

ব্যাখ্যা (যুক্তিসিদ্ধ আনুমানিক সিদ্ধান্ত) বিচাৰি পায় প্ৰত্যেকটো পৰীক্ষা কৰি চোৱাৰ যত্ন কৰিব আৰু তাৰে যিকেইটা পৰীক্ষা এইখিনি সৰঞ্জামেৰে কৰি চাব নোৱাৰি সেইকেইটাৰ কাৰণে তেনে পৰীক্ষাৰ আঁচনি তৈয়াৰ কৰি ল'ব।

টেমাকেইটাৰ গতি (Movement) আপোনালোকে কেনেকৈ ৰিজাই চাইছে সেই বিষয়ে আলোচনা কৰক; ইয়াৰ কেইবাটাও সম্ভাৱনা থাকিব পাৰে আৰু তাৰ শেষ ফল একেটাই হ'বগৈ বুলিও তেনে কোনো কথা নাই। টেমাকেইটা কিয় বাৰু বেলেগ বেলেগ ধৰণে আগলৈ বা পিছলৈ যায় তাৰ কাৰণ হিচাপে যিমানবোৰ ধাৰণা আপোনালোকৰ মনলৈ আহে গোটেইবোৰ চালি জাৰি চাওক। সেই টেমাকেইটাৰে যিমানবোৰ ধাৰণা পৰীক্ষা কৰি চাব পাৰি, কৰি চাওক। তাৰ পিছত অন্য ধাৰণাবোৰ পৰীক্ষা কৰি চাবলৈ (বা যিকেইটা ধাৰণা সন্তোষজনক বুলি আপোনাৰ মনে ধৰে সেইকেইটা সুনিশ্চিত কৰিবলৈ) এটা নিৰ্দিষ্ট আঁচনি উদ্ভাৱন কৰি লওক। সেই আঁচনিত আপোনালোকে কি কি বস্তু ব্যৱহাৰ কৰিব (যেনে ধৰক, বিভিন্ন বস্তু ভৰাই ল'ব পৰা কিছুমান পাত্ৰ), তাৰে আপোনালোকে কি কৰিব আৰু ফলাফলটো উলিয়াবলৈ আপোনালোকে কোনবোৰ কথা জুখি চাব তাৰ আভাস দিব লাগিব। আপোনালোকৰ অনুসন্ধানখিনি হাতে-কামে পৰীক্ষা কৰি চাব পৰাকৈ যদি কিবা উপযুক্ত সৰঞ্জাম থিতাতে পাব পাৰে তেন্তে তাৰেও পৰীক্ষা কৰি চাওক; কিন্তু এটা সামূহিক গোট হিচাপে, আপোনালোক গোটেইকেইজন তাৰ এটা বিতং আঁচনিত একমত হোৱাৰ পিছতহে সেইটো কৰিব।

কাৰ্য ৩

সৰঞ্জাম ঃ একো নেলাগে।

কাৰ্য ঃ বাহিৰলৈ ওলাই যাওক আৰু স্বাভাৱিক বাসস্থানতেই থকা কোনো এটা ক্ষুদ্ৰ প্ৰাণী নিৰ্দিষ্টকৈ বিচাৰি লওক। তাক লৰচৰ নকৰিব বা নোচুবও, কেৱল সহজে পৰ্যৱেক্ষণ কৰিব পৰাৰ দিহা কৰি ল'ব। সেইটো য'তেই বিচাৰি পায় তাতেই তাক অধ্যয়ন কৰিব।

সামূহিক গোটটোৰ প্ৰত্যেকজন লোকে সেই প্ৰাণীটোৰ বিষয়ে মনলৈ যিমানবোৰ প্ৰশ্ন আহে সকলোবোৰ লিখি ল'ব। তাৰ পিছত আপোনালোকৰ সেই প্ৰশ্নতালিকাকেইখন একেলগ কৰি মিলাই চাওক আৰু প্ৰতিখন তালিকাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰক। সেই আলোচনাৰ যোগেদি হয়তো গম পাব যে আপোনালোকৰ কোনোবা এজন নিজৰ কোনো এটা প্ৰশ্নৰ মাজেদি যিটো কথা পৰ্যৱেক্ষণ কৰিছে সেইটোৱেই অন্য কোনোবা এজনৰ অন্য এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ হৈ পৰিছে। কিন্তু তেনেকৈ যদি প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ বিচাৰি পোৱা নাযায় তেন্তে সেই প্ৰতিটো প্ৰশ্নৰ উত্তৰ আপোনালোকে কেনেকৈ বিচাৰি পাব পাৰে সেই বিষয়ে আলচ কৰক। বিশেষকৈ যিবোৰ প্ৰশ্নৰ উত্তৰ আপোনালোকে বাছি লোৱা সেই প্ৰাণীটো আৰু অধিক পৰ্যৱেক্ষণ কৰি আৰু সযত্নে অন্বেষণ কৰি পাব পাৰে সেইবোৰ প্ৰশ্ন গত লগাই লওক। তাৰ কাৰণে এতিয়া কি কৰিব লাগিব স্থিৰ কৰক; আৰু তাৰ পিছত, আপোনালোকৰ হাতত যদি সময় থাকে তেন্তে আকৌ গৈ সেই প্ৰাণীটোৰপৰাই প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ বিচাৰি উলিয়াওক।

কাৰ্য ৪

সৰঞ্জাম ঃ কেইপৃষ্ঠামান বাতৰিকাকত, এটা মাৰ্বল আৰু এটা বটলৰ সাঁফৰ। অন্য কোনো বস্তু ব্যৱহাৰ কৰিব নেলাগিব।

সমস্যা ঃ বাতৰিকাকতৰ সেই পৃষ্ঠাখিনিৰে, ২০ মিনিটৰ ভিতৰত, আটাইতকৈ ওখ (মানে যিমান ওখ হোৱাটো সম্ভৱ) এনেকুৱা এটা গাঁথনি (Structure) তৈয়াৰ কৰি উলিয়াব লাগিব, যিটোৰ ওপৰত বটলৰ সাঁফৰটো ওলোটাকৈ থৈ তাত মাৰ্বলটো থলেও সেইটো ভাঙি নপৰে বা হালি নাযায়।

সামূহিক গোটটোৱে এইখিনি চৰ্ত্ত পূৰোৱা এটাই মাথোন বস্তু (গাঁথনি) সাজি উলিয়াব লাগিব। সময় সীমাটোৰ প্ৰতি লক্ষ্য ৰাখিব লাগিব যাতে কামটো সেইখিনি সময়ৰ ভিতৰতেই সম্পূৰ্ণ কৰিব পাৰি।

এই কাৰ্যকলাপখিনিৰ বিষয়ে আলোচনা

এইখিনি কাৰ্যকলাপৰ মাজেদি আপোনালোক কিছুমান বৈজ্ঞানিক আৰু প্ৰযুক্তি-ভিত্তিক চিন্তন, শিকন আৰু কৰ্ম-সমাপনত লিপ্ত হয়। এইটো আপোনালোকে হয়তো গম পায় বা হয়তো তেনে বুলি একো গম নাপায়েই। কিন্তু ইয়াৰপৰা আপোনালোকৰ মনত কিবা এটা আনন্দ লগা বুলি আমি আশা কৰিছোঁ। এইযে মনত আনন্দ লগাটো—কিবা এটা কৰি তৃপ্তি পোৱাটো, সেইটো এটা ডাঙৰ অনুপ্ৰেৰণা; শিক্ষাগ্ৰহণ আৰু শিক্ষাদানৰ ক্ষেত্ৰত আপোনালোকে এই কথাটোৰ প্ৰতি আওকাণ কৰিব নালাগিব। হাতে-কামে কৰা কাৰ্যখিনি কিমান উপভোগ্য সেইটো উপলব্ধি কৰাটো বৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা; কাৰণ চিন্তা আৰু ব্যৱহাৰিক কামৰ মাজত যেতিয়া সংযোগ ঘটে তেতিয়া জনাৰ আগ্ৰহ ক্ৰমাৎ বঢ়াই নিয়া কিবা এটা যেন সহজাত উদ্দীপনাৰ সৃষ্টি হয়।

এই গোটেইকেইটা কাৰ্যক এটা থূপ বা গোট হিচাপে ধৰি লৈ এইবোৰৰ কিছুমান সামূহিক বৈশিষ্ট্য সম্পৰ্কে বিবেচনা কৰি চোৱাৰ পিছত এটা এটাকৈ প্ৰত্যেকৰে সুকীয়া সুকীয়া চাৰিত্ৰিক বিশেষত্বৰ কথা বিবেচনা কৰি চোৱা ভাল হ'ব। এটা সামূহিক গোট হিচাপে এই কাৰ্যকলাপখিনিৰ চাৰিত্ৰিক বিশেষত্বখিনি হ'ল ঃ (ক) এই গোটেইকেইটাই কিছুমান বাস্তৱ সমস্যা বা ঘটনাৰ লগত জড়িত হৈ আছে; (খ) গোটেইকেইটাতে কিছুমান অতি চিনাকি আৰু "নিত্য ব্যৱহাৰ্য" সামগ্ৰী আৰু সৰঞ্জাম ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে; (গ) এই গোটেইকেইটা কাৰ্যৰ ক্ষেত্ৰত অনেক কথা আলোচনা কৰা আৰু হাতে-কামে কৰি চোৱাৰ প্ৰয়োজন হৈ পৰে; (ঘ) এই গোটেইকেইটা কাৰ্য বিবিধধৰণে কৰি চাব পাৰি; (ঙ) এই গোটেইবোৰৰ ক্ষেত্ৰত নিৰ্দিষ্টকৈ কোনো কৰ্ম-নিৰ্দেশনা দি থোৱা হোৱা নাই—কি কৰিব লাগিব আৰু কেনেকৈ কৰিব লাগিব, সেইটো নিজেই চিন্তা কৰি স্থিৰ কৰাটোও হ'ল সংশ্লিষ্ট কাৰ্যটোৰ এটা অংশ মাথোন; আৰু ইয়াৰ প্ৰত্যেকটোৱে এনে একোটা দৃষ্টিভঙ্গীৰ প্ৰতিনিধিত্ব কৰে যিটো অন্য কোনো বিষয়বস্তুৰ ক্ষেত্ৰতো প্ৰয়োগ কৰিব পৰা যায়।

১ নম্বৰৰ কাৰ্যটো হ'ল বিভিন্ন বস্তুৰ ইটোক সিটোৰ লগত নিৰপেক্ষভাৱে ৰিজাই চোৱাটোৰ লগত জড়িত থকা এলানি কাৰ্যকলাপৰ এটা উদাহৰণস্বৰূপ। এই ক্ষেত্ৰত বিচাৰ্য বিষয়—"কোনবিধ কাপোৰত থিতাতে জুই লগাৰ সম্ভাৱনা আটাইতকৈ কম", এইটো নহৈ "কোনবিধ কাপোৰ পানী-কোট (Rain coat) তৈয়াৰ কৰাৰ কাৰণে সৰ্বোৎকৃষ্ট", "কোনবিধ কাপোৰে গাটো গৰম কৰি ৰাখে" বা "কোনবিধ কাপোৰে গাটো শীতলাই ৰাখে" ইত্যাদি এইবোৰো হ'ব পাৰিলেহেঁতেন।

কাপোৰৰ সলনি—"পানী টুকিবলৈ কোনবিধ সৰ্বোৎকৃষ্ট?" বা "পাৰ্চেল সুৰক্ষিতকৈ বান্ধিবলৈ কোনবিধ আটাইতকৈ উত্তম?" ইত্যাদি তেনেকুৱা কিছুমান প্ৰশ্নৰ উত্তৰ বিচৰাৰ কাৰণে খাপ খোৱাধৰণৰ কৰি লৈ কেইবিধমান কাগজো বাছি ল'ব পৰা গ'লহেঁতেন। বিভিন্ন খেলৰ বাবে লগা বিভিন্নবিধৰ বলবোৰ ৰিজাই চোৱা বা এখন পুতলা নাও বা টেবুল বনাবলৈ বিভিন্ন বিধৰ কাঠবোৰ বিভিন্ন গুণানুসাৰে তুলনা কৰি চোৱাৰো ব্যৱস্থা কৰিব পৰা যায়। শীতলতা প্ৰদানৰ ক্ষমতা থকা গছ-পাতবিলাক ৰিজাই চোৱাৰ দিহা কৰিব পাৰি আৰু বিভিন্ন বস্তু বান্ধিব পৰা বিভিন্ন গছৰ আঁহবোৰো ৰিজাই চাব পাৰি!

এনেকুৱা সকলো কাৰ্যৰ ক্ষেত্ৰত, এটা বস্তুৰ লগত অন্য এটা তুলনা কৰি চোৱাৰ বেলিকা 'নিৰপেক্ষতা' অৱলম্বনৰ ওপৰত গুৰুত্ব দিয়া হয়। এই ক্ষেত্ৰত 'নিৰপেক্ষতা' মানে হ'ল তুলনা কৰিবলৈ লোৱা বস্তুবোৰ একেধৰণেই মিলাই চোৱাটো; আৰু তাৰ ফলাফলৰ ওপৰত নাইবা অনুসন্ধান কৰি চাব বিচৰা প্ৰভেদৰ ওপৰত প্ৰভাব পেলাব পৰা ধৰণৰ কোনো বিবিধতা আহি পৰিব নালাগে। আপোনালোকে বোধ

কৰোঁ সেই কাপোৰকেইবিধ পৰীক্ষা কৰি চোৱাৰ সময়ত এইটো চিন্তা কৰি চাইছিল আৰু প্ৰত্যেকডোখৰ কাপোৰ যাতে ঠিক একেধৰণে জুলোৱা হয়; গোটেই কেইডোখৰ কাপোৰ যাতে একে আকাৰৰ হয় আৰু প্ৰত্যেকডোখৰ কাপোৰ যাতে একে ঠাইতে জুলোৱা হয়, বেলেগ ঠাইত বেলেগ ফালৰপৰা বতাহ লাগি যাতে বেলেগধৰণে পোৱা নাযায়—ইত্যাদি কথাবোৰলৈ নিশ্চয় মন কৰিছিল। সেইখিনি কৰি দৰাচলতে আপোনালোকে বিবিধতাৰ সৃষ্টি কৰিব পৰা উপাদানবিলাক নিয়ন্ত্ৰিত কৰিছিল অৰ্থাৎ তেনে উপাদানবোৰ গোটেইকেইটা ক্ষেত্ৰতে একে কৰি ৰাখিছিল যাতে এডোখৰ কাপোৰৰ ওপৰত সেইবোৰৰ যিটো প্ৰভাৱ পৰে সেইটো অন্যকেইডোখৰৰ ওপৰত পৰা প্ৰভাৱতকৈ বেছি বা বেলেগ নহয়।

এনেধৰণৰ বিচাৰ্য বিষয়বোৰৰ ক্ষেত্ৰত শব্দবোৰ ইচ্ছাকৃতভাৱেই কিছু অনিশ্চিত কৰি ৰখা হয় যাতে বস্তুটোৰ আচল ধৰ্মটো (গুণটো) নিৰ্দ্ধাৰণ কৰিব লগাত পৰে ("পানীকোট বনাবলৈ কোনবিধ কাপোৰ সৰ্বোৎকৃষ্ট"—এই প্ৰশ্নটোৰ সলনি যাতে "কোনবিধ কাপোৰেদি পানী নসৰকে বা আটাইকৈ কম সৰকে", এইটোৰ উত্তৰটো বিচাৰিবলৈ চোৱা হয়।)। এইদৰে বিচাৰ্য বিষয়টো তেনেই বাস্তৱ হৈ পৰে আৰু তাৰ যিটো উত্তৰ বিচাৰি পোৱা যায় তাৰ এটা প্ৰাসঙ্গিকতা থাকে।

২ নম্বৰৰ কাৰ্যটোও হ'ল পৰস্পৰৰ লগত সম্বন্ধ থকা এলানি কাৰ্যকলাপৰ সমষ্টি মাথোন। এইবোৰ ক্ষেত্ৰত আৰম্ভণীৰ কথাটো হ'ল কোনো এটা ইন্দ্ৰিয়গ্ৰাহ্য সংঘটন (Phenomenon) যাক সহজে পৰ্যৱেক্ষণ কৰিব পাৰি আৰু কাৰ্যক্ষেত্ৰত অনুসন্ধান কৰি চাব পাৰি—হয় একেটা সৰঞ্জামেৰে নহয় তাৰ লগত খাপ খোৱাকৈ যতনাই লোৱা অন্য কিবা যতনেৰে। এই ক্ষেত্ৰত, দৰাচলতে কি লক্ষ্য কৰা হ'ল সেইটো ব্যাখ্যা কৰাটোৰ ওপৰত গুৰুত্ব দিয়া হয়। সাধাৰণতে প্ৰায়েই দেখা যায় যে দৈনন্দিন ঘটনাবোৰৰ তেনে কোনো সৰল বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা নাথাকে হয় কিন্তু প্ৰামাণিক তথ্যৰ লগত খাপ খোৱা প্ৰায় শুদ্ধ ব্যাখ্যা একোটা সেইবোৰৰ থাকে আৰু সেইটোৱেই হৈছে কোনো এটা আৰু অধিক প্ৰমাণসিদ্ধ ব্যাখ্যা প্ৰদানৰ দিশত আগবঢ়োৱা এটা উচিত পদক্ষেপ। বহুতো ক্ষেত্ৰত আকৌ তাৰ কেইবাটাও সম্ভাব্য সৰল ব্যাখ্যা থাকিব পাৰে; সেইবোৰ এটা এটাকৈ পৰীক্ষা কৰি চাই আটাইতকৈ বেছি সম্ভাব্যটো চিনাক্ত কৰিব পৰা যায়।

ভাঁজ খাই থকা কাঠডোখৰেদি টেমাকেইটা বেলেগ বেলেগ ধৰণে বাগৰি যোৱাটো দেখি আপোনালোকে হয়তো ভাবিছে যে তাৰ কাৰণটো হ'ল সেইকেইটাৰ ওজন বেলেগ বেলেগ হোৱাটো; নাইবা টেমাকেইটাৰ আকাৰৰ সামান্য তাৰতম্য থকাটো আৰু হয়তোবা টেমাকেইটাত থকা বস্তুখিনি গোটা বা পনীয়া নাইবা টান বা ঢিলা হোৱাটো। আপোনালোকে এইকেইটা ধাৰণা কিমানদূৰ সঁচা সেইটো সেই টেমাকেইটাৰেই অনুসন্ধান কৰি চাই কিছু গম পাব পাৰে; কিন্তু এই সম্ভাব্য কাৰণকেইটাৰ ভিতৰত কোনটোৱে (বা কোনকেইটাই) টেমাকেইটাৰ গতিবেগ বা গতিৰ ধৰণটো বেলেগ বেলেগ কৰি পেলায় সেইটো ঠাৱৰ কৰিবলৈ আপোনালোকে অন্য বেলেগ বেলেগ বস্তু ভৰাই থোৱা অন্য কেইটামান টেমাৰেও পৰীক্ষা কৰি চোৱাটো ভাল হ'ব।

এই কাৰ্যটোৰ আচল উদ্দেশ্যটো পিছে টেমাকেইটানো কি কাৰণে বেলেগ বেলেগ ধৰণে বাগৰি যায় সেইটো নিৰ্দ্ধাৰণ কৰাটো মুঠেই নহয়; ইয়াৰ আচল উদ্দেশ্য হ'ল বিভিন্ন সম্ভাৱনাবোৰ বিবেচনা কৰি চোৱাটো; ইয়াৰযে কেইবাটাও সম্ভাব্য উত্তৰ থাকিব পাৰে সেইটো মানি লোৱাটো আৰু ভালকৈ অনুসন্ধান কৰিযে এনেকুৱা কিছুমান সম্ভাব্য উত্তৰ শুদ্ধ নহয় বুলি নিশ্চিত হ'ব পাৰি সেইটো উপলব্ধি কৰাটো। এইটোৱেই হৈছে বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপৰ মূলকথা (প্ৰথম অধ্যায়ত আলোচনা কৰাৰ দৰে); এই ক্ষেত্ৰত আচল কথাখিনি ভালকৈ বুজি পোৱাটো সম্ভৱ হয় মনলৈ অহা ধাৰণাবোৰ ক্ৰমাৎ সংশোধন কৰি গৈ থাকি প্ৰাপ্ত প্ৰমাণৰ লগত সম্পূৰ্ণকৈ খাপ খুওৱাটোৰ মাজেদি।

অন্য তেনেকুৱা নিত্য ঘটনাবোৰৰ বিষয়েও এইধৰণেই অনুসন্ধান কৰি চাব পৰি; বিশেষকৈ ল'ৰা-ছোৱালীৰদ্বাৰা কৰোঁৱাই চাব পাৰি; কাৰণ তেওঁলোকৰ ধাৰণাবোৰৰ ওপৰত, সাধাৰণতে কেতিয়াবা

কেতিয়াবা বয়স্ক লোকৰ ক্ষেত্ৰত হোৱাৰ দৰে, কোনো আধা-আধি-মনত-পৰা তথাকথিত 'শুদ্ধ' উত্তৰে একো প্ৰভাৱ নেপেলায়। (উদাহৰণ স্বৰূপে, হঠাতে এজাক ধুমুহা-বৰষুণ হ'লেযে বন্ধ, গৰম কোঠালিৰ খিড়িকীৰ কাঁচ ধুঁৱলী-কুঁৱলী (বাষ্পাবৃত) হৈ পৰে, তাৰ কাৰণটো বিচাৰি উলিয়াবলৈ চাব পাৰি।)

ইয়াৰ কাৰণটোনো কি সেই বিষয়ে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মনত অনেক ধাৰণা ওপজিব পাৰে যিবোৰ হয়তো নিতান্ত আজৰ যেনো লাগিব পাৰে; কিন্তু তথাপিও উপযুক্ত (আৰু নিৰপেক্ষ) অনুসন্ধানৰ ব্যৱস্থা যতনাই লৈ সেইবোৰ পৰীক্ষা কৰি চাব লাগে। ইয়াৰ কাৰণে, এটা খালি টেমা বা বটলত বৰফ বা বৰফ-পানী ভৰাই অলপ সময় থৈ দিও—খিড়িকীৰ কাঁচত নিয়ৰ জমাৰ নিচিনা অৱস্থাটো কৃত্ৰিমভাৱেও, যেতিয়াই তেতিয়াই সৃষ্টি কৰি ল'ব পাৰি।

৩ নম্বৰৰ কাৰ্যটোৰদ্বাৰা এনে এটা নিৰ্দিষ্ট দৃষ্টিভংগীৰ স্বৰূপ ব্যাখ্যা কৰিব বিচৰা হৈছে যিটো নেকি বিবিধধৰণৰ অলেখ বস্তুৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰয়োগ কৰিব পাৰি। জ্ঞান বঢ়োৱাৰ প্ৰথম পদক্ষেপটো হ'ল প্ৰশ্ন সোধাটো। প্ৰশ্নবোৰে আমি কোনটো কথা নাজানো সেইটো চিনাক্ত কৰি উলিয়ায় আৰু সেইদৰে আমাৰ জ্ঞানৰ পৰিধি বঢ়োৱাৰ কাৰণে আমাক বাট দেখুৱাই আগবঢ়াই নি থাকে। এই ক্ষেত্ৰত এটা জীৱন্ত প্ৰাণী দেখি তাৰ বিষয়ে যিবোৰ প্ৰশ্ন আমাৰ মনলৈ আহিব পাৰে সেই একেধৰণৰ প্ৰশ্নবোৰ, কোনো এটা শিলৰ দ'ম, সৰু সৰু শিলগুটি বা শামুকৰ খোলাৰ দ'ম, এটা চৰাই-বাহ বা বৰলৰ বাহ (পৰিত্যক্ত) বা ইতিমধ্যে অপ্ৰচলিত হৈ পৰা কোনো এটা পুৰণিকলীয়া হাথিয়াৰ বা তেনেকুৱা কিবা মেচিন এটায়ো হয়তো জগাব পাৰে। এই প্ৰত্যেকটো ক্ষেত্ৰতে মনত অলেখ প্ৰশ্ন জাগিব পাৰে আৰু সেই আটাইবোৰৰ উত্তৰ কোনো বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানৰদ্বাৰা বিচাৰি পোৱাটো সম্ভৱ নহ'বও পাৰে। পিছত (অধ্যায় ৮ত চাওক) এনেকুৱা প্ৰশ্নৰ প্ৰকাৰবোৰ আৰু সেইবোৰক কেনেকৈ (বৈজ্ঞানিক) অনুসন্ধানৰ গতিবৰ্দ্ধক আধাৰৰূপে কামত লগাব পাৰি সেই বিষয়ে আলোচনা কৰা হ'ব।

একোটা সামূহিক গোটত প্ৰত্যেকৰ মনত উদয় হোৱা প্ৰশ্নবোৰ বাকীবোৰকো জনোৱাটোও হ'ল এটা অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ কাম; কাৰণ (ক) ইয়াৰপৰা প্ৰত্যেকেই গম পায় যে কিবা এটা কথা নজনা কিন্তু জানিব খোজা মানুহ অকল তেঁৱেই নহয়; (খ) ইয়াৰ মাজেদিয়েই কিছুমান প্ৰশ্নৰ উত্তৰ হয়তো অন্য কোনোবা এজনে কৰা কোনো মন্তব্য বা তেওঁৰ কোনো পূৰ্ব-অভিজ্ঞতাৰপৰা ততালিকেই পাই যাব পাৰি; (গ) প্ৰশ্নবোৰ আনক বুজাওঁতে, তাৰে যিকেইটা প্ৰশ্ন হয়তো আনক সুস্পষ্টকৈ বুজাই দিব নোৱাৰি সেইকেইটাৰ প্ৰয়োজনীয় সংশোধন ঘটোৱাত সহায় হয়; (ঘ) মানুহ সাধাৰণতে আনে সোধা প্ৰশ্নবোৰৰ প্ৰতি সিমানেই আগ্ৰহশীল হোৱাৰ সম্ভাৱনা থাকে, যিমান আগ্ৰহ তেওঁৰ নিজৰ প্ৰশ্নবোৰে জগায়।

প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ কেনেকৈ বিচাৰি পোৱা যাব পাৰে সেই বিষয়ে যেতিয়া আলোচনা কৰা হয় তেতিয়া এই কথাটো মানি ল'ব লগা হয় যে তাৰে কিছুমান প্ৰশ্নৰ উত্তৰ, আৰু অধিক পৰ্যৱেক্ষণ আৰু অন্বেষণৰ জৰিয়তেহে পোৱাটো সম্ভৱ। এইবোৰেই হ'ল বিজ্ঞানৰ লগত জড়িত হৈ থকা প্ৰশ্ন আৰু এইবোৰ আৰু বাকীবোৰ প্ৰশ্নৰ মাজতযে এটা প্ৰভেদ আছে সেইটো ধৰিব পৰাটো বৰ ডাঙৰ কথা। শিক্ষাগ্ৰহণৰ কাৰণে সকলো প্ৰকাৰৰ প্ৰশ্ন সোধাত উৎসাহ দিব লাগে; (পিছে) বিজ্ঞান শিক্ষাৰ ক্ষেত্ৰত বৈজ্ঞানিক প্ৰশ্ন সোধাটোৰ দেখ দেখকৈ এটা অতিশয় গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা আছে।

৪ নম্বৰৰ কাৰ্যটো প্ৰথম তিনিটাতকৈ বেলেগ। ইয়াত কিবা এটা সত্য উদঘাটন কৰা বা কোনো পদাৰ্থৰ গুণাগুণ পৰীক্ষা কৰি চোৱাৰ কথা নুঠে; কিন্তু কেইপদমান নিৰ্দিষ্ট সামগ্ৰীৰ আৰু এটা নিৰ্দিষ্ট সময়সীমাৰ ভিতৰতে সমাধান কৰিব লগা, এইটো হৈছে এটা নিৰ্দিষ্ট বাস্তৱ সমস্যা। এইটো হ'ল এটা প্ৰযুক্তিগত সমস্যা। এই ক্ষেত্ৰত আপোনালোকে নিশ্চয় বস্তুৰ গাঁথনি আৰু তাৰ স্বাভাৱিক গুণাগুণ সম্পৰ্কে থকা নিজৰ জ্ঞান-অভিজ্ঞতাৰ সহায়তেই কাগজৰ সেই গম্বুজটো বনাবলৈ চাব (ধৰক, আপোনালোকেতো জানেই যে এখনীয়াকৈ লোৱা কাগজৰ জোৰটো তেনেই কম, কিন্তু কাগজেৰেই কিছু

অধিক মজবুত বস্তু বনোৱাৰো কিটিপ আছে।)। আপোনালোকৰ কাৰণে এটা নিৰ্দিষ্ট লক্ষ্যও বান্ধি দিয়া হৈছে আৰু সেই লক্ষ্য পূৰণৰ বিষয়ত কিছুমান বাধ্যবাধকতাও আছে। আপোনালোকে যদি সেই নিৰ্দিষ্ট সময়সীমাৰ ভিতৰতে, সেই নিৰ্দিষ্ট চৰ্ত্তখিনি পূৰাই তেনেকুৱা কাগজৰ গম্বুজ এটা বনাব পাৰেগৈ তেন্তে সমস্যাটো আপোনালোকে সমাধান কৰিব পাৰিলে বুলি বুজিব লাগিব। অৱশ্যে সেইটো হয়তো সম্ভৱপৰ আটাইতকৈ ধুনীয়া বা আটাইতকৈ মজবুত গম্বুজ নহ'বও পাৰে!

প্ৰযুক্তিবিদ্যাৰ মূল কথাটো হ'ল নিৰ্দিষ্ট বাধ্যবাধকতাখিনিৰ মাজতেই সমস্যাটো সমাধান কৰিবলৈ যিখিনি কৰাটো সম্ভৱ সেইখিনি কৰি পেলোৱাটো।

বিজ্ঞানৰ মূল কথাটো হ'ল কিছুমান নিৰ্দিষ্ট ঘটনা বা সংঘটনৰ বিষয়ে, প্ৰমাণৰ লগত সামঞ্জস্য থকাকৈ সৰ্বোৎকৃষ্ট (বা পৰম সত্য) উপলব্ধি বা ব্যাখ্যাত উপনীত হোৱাটো।

এনেকুৱা প্ৰযুক্তিগত কাৰ্যৰ অভিজ্ঞতা প্ৰদানৰ কাৰণে অতি সাধাৰণ সাধাৰণ বস্তু কিছুমান ব্যৱহাৰ কৰিয়েই কেতবোৰ সমস্যা সমাধান কৰিবলৈ দিব পাৰি, যেনে ধৰক দাঠ কাগজেৰে দলং এখন বনোৱা, কণী এটা নভঙাকৈ গৈ মজিয়াত পৰিব পৰাকৈ কিবা এটা যতন তৈয়াৰ কৰা, বা ভৰিৰে চলাব পৰা কিবা এটা দুৱাৰ-খোলা যতন সাজি উলিওৱা ইত্যাদি। দৈনন্দিন জীৱনত তেনেকুৱা সমস্যাবোৰ বেলেগে আৱিষ্কাৰ কৰিব নালাগেই, সেইবোৰ মুহূৰ্তে মুহূৰ্তে ঘটিয়েই থাকে আৰু সেইবোৰ সমাধান কৰাৰ বাবে সদায় কিছুমান প্ৰযুক্ত-কৌশল ওলায়েই থাকে। বৈজ্ঞানিক কাৰ্যৰ ক্ষেত্ৰতো তেনেকুৱা কিছুমান সমস্যা আহি পৰে; উদাহৰণস্বৰূপে, কাপোৰৰ টুকুৰাকেইটা জ্বলাই চোৱাৰ বন্দবস্ত কৰিবলৈ আপোনালোকে তেনে এটা প্ৰযুক্তিগত সমস্যাই সমাধান কৰিব লগা হৈছিল। গতিকে বিজ্ঞানৰ কাৰণে প্ৰযুক্তিৰ আৰু প্ৰযুক্তিৰ (জ্ঞানৰ উপযুক্ত প্ৰয়োগৰ ব্যৱস্থা কৰাটোৰ) কাৰণে বিজ্ঞানৰ বিশেষ গুৰুত্ব আছে। দুয়ো পৰস্পৰৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল হয় কিন্তু সেইবুলি দুয়োটা একে নহয়। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰণে এনেকুৱা উভয় প্ৰকাৰৰ কাৰ্যকলাপৰ অভিজ্ঞতা অৰ্জন কৰাটো আৰু উভয়ৰ মাজৰ পাৰ্থক্যটো, ক্ৰমান্বয়ে ধৰিব পৰা হোৱাটো বৰ ডাঙৰ কথা।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ সৈতে লগে-ভাগে কাম কৰাটো

এতিয়া ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ সৈতে মিলি অন্ততঃ প্ৰথমটো আৰু সম্ভৱ হ'লে ওপৰত উল্লেখিত গোটেইকেইটা কাৰ্য কৰি চাবলৈ যত্ন কৰকচোন বাৰু। তাৰ কাৰণে আগতীয়াকৈ সযত্নে প্ৰস্তুতি চলাব; কিন্তু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক ইটো কৰ, সিটো কৰ বুলি বৰ ঘনিষ্ঠভাৱে দিহাদি নাথাকিব। ১ নম্বৰৰ কাৰ্যটোৰ কাৰণে তলত কিছু বিতংকৈ বৰ্ণোৱা সংগঠনমূলক কামখিনি—আনৰ বাবে (এই ক্ষেত্ৰত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ বাবে) কৰি ল'ব লাগে।

১ নম্বৰৰ কাৰ্যটোৰ কাৰণে কৰিব লগা সংগঠন

ল'ৰা-ছোৱালীখিনি যদি নিচেই কম বয়সীয়া আৰু মমবাতি আদি বস্তুবোৰ নিৰাপদে ব্যৱহাৰ কৰাটো সিহঁতৰ পক্ষে সম্ভৱ নহয় যেন লাগে তেন্তে ওপৰত দিহা দিয়াধৰণৰ অন্য কোনো প্ৰশ্নৰ উত্তৰ বিচাৰিবলৈ দিব পাৰে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক কিছুমান সৰু সৰু গোট কৰি (কমেও তিনি জন, খুব বেছি পাঁচজন) তাত লগাই লব। গোটেইখিনি ল'ৰা-ছোৱালীক প্ৰথমে যেতিয়া কি কৰিব লাগিব ক'ব তেতিয়া থিতাতে জ্বলি যাব পৰা (দাহ্য) সাজ-পোছাক পিন্ধাৰ ফলত হ'ব পৰা বিপদৰ কথাটোও আলোচনা কৰিব (আৰু যদি অন্য কিবা এটা সমস্যা সমাধান কৰিবলৈহে দিব খোজে তেন্তে তেনেকুৱা প্ৰাসঙ্গিক কথাখিনি আলোচনা কৰিব)।

তলত উল্লেখ কৰা কথাকেইটাৰ ক্ষেত্ৰত বিশেষ সাৱধান হ'ব ঃ

- আপুনি ব্যৱহাৰ কৰা শব্দবোৰ যাতে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ আটায়ে বুজি পায় (পৰাপক্ষত সিহঁতে সহজে বুজি পোৱাৰ সম্ভাৱনা থকা, শুনি শুনি অভ্যস্ত হৈ পৰা চিনাকি শব্দ ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ চাব);
- যাতে সিহঁতে গোটেই সমস্যাটো ভালকৈ বুজি পায়;
- চাব, যাতে আপুনি সংশ্লিষ্ট সাধাৰণ সমস্যাখিনিৰ বিষয়ে প্ৰথমে আলোচনা কৰি উঠিহে সাৱধানে ক্ৰমে ক্ৰমে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে অনুসন্ধান কৰি চাব লগা নিৰ্দিষ্ট সমস্যাটোৰ কথা (এই ক্ষেত্ৰত আপুনি সংগ্ৰহ কৰা কেইবিধমান কাপোৰৰ টুকুৰা পৰীক্ষা কৰি চোৱাৰ কথাটো) উলিয়াব আৰু সেই বিষয়ে যাতে আগতীয়াকৈ কিছু আলোচনা কৰে;
- সিহঁতে যাতে এই কথাটো ভালকৈ বুজি পায় যে সিহঁতে সেই কাপোৰ কেইটুকুৰা নিজে পৰীক্ষা কৰিহে উত্তৰটো উলিয়াবলৈ চাব (আন্দাজ কৰি নহয়)।

সৰঞ্জামখিনি ভগাই দিয়াৰ আগেয়ে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক ক'ব যে সিহঁতে একোটা গোট বান্ধি লৈ কামখিনি মিলিজুলি কৰিব লাগিব আৰু কাৰ্যক্ষেত্ৰত কি কৰিব সেই বিষয়ে ভালকৈ আলোচনা কৰি ল'ব লাগিব। এই বিষয়ৰ লাগতীয়াল কথাবোৰ যাতে সিহঁতে লগে লগে লিখি ৰাখে সেইটোও সিহঁতেই সুনিশ্চিত কৰিব লাগিব; কাৰণ পিছত, সিহঁতে কি কি কৰিছিল তাৰ সম্পূৰ্ণ বৰ্ণনা বাকীবোৰক দিব লগীয়া হ'ব।

সিহঁতে যেতিয়া কাম আৰম্ভ কৰিব তেতিয়া প্ৰথমে সিহঁতে কাপোৰ কেইটুকুৰাৰ কিছুমান কথা অন্বেষণ কৰি চাব আৰু সিহঁতৰ সেই কামটো হয়তো লক্ষ্যহীন যেনো লাগিব; যদিও হয়তো সিহঁতে সমস্যাটোৰ কিবা এটা ক্ষীপ্ৰ উত্তৰো বিচাৰি উলিয়াব। আৰম্ভণীৰ এই অন্বেষণৰ কাৰণে সিহঁতক সময় দিব; কিবা যদি চালে-বেৰে কোবোৱাধৰণৰ তুলুঙা উত্তৰ এটা দিয়েহি তেতিয়া সেই গোটটোৰ সৈতে— সেই উত্তৰটোনো সিহঁতে কেনেকৈ পালেগৈ, আলোচনা কৰিব, তাৰ প্ৰমাণ বিচাৰিব, সিহঁতে কি কি কৰিছিল আপোনাক দেখুৱাবলৈ ক'ব। তেতিয়া আপুনি, সিহঁতৰ সেই 'পৰীক্ষাটো' যথোপযুক্ত হৈছিল নে নাই, সেইটো 'নিৰপেক্ষ' হৈছিল নে কিবা হীন-ডেঢ়ি ঘটিছিল, ইত্যাদি—সেইবোৰ কথা আলোচনা কৰিব। এই অনুসন্ধান কাৰ্যৰ ক্ষেত্ৰতয়ে কোনাধৰণৰ প্ৰতিযোগিতাৰ কথা নাই, প্ৰথম হ'বলৈ বুলি খৰধৰকৈ কামখিনি শেষ কৰাৰো কোনো প্ৰয়োজন নাই—সেই কথাটোৰ ওপৰত বিশেষ জোৰ দিব। কাৰ কাম কিমান আগবাঢ়িছে চাবলৈ প্ৰত্যেকটো গোটৰ ওচৰলৈ যাব। প্ৰয়োজন হ'লে কিছুমান প্ৰাসংগিক প্ৰশ্ন সুধি সুধি সিহঁতৰ কামটো আগবঢ়াই দিবলৈ চাব পাৰে; যেনে ধৰক, পৰীক্ষাটো 'নিৰপেক্ষ' (গোটেই কেইটুকুৰা কাপোৰৰ ক্ষেত্ৰত কামৰ সকলো ধৰণ কৰণ একে হোৱাটো) হোৱাকৈ সিহঁতে বাৰু কিধৰণে কামটো কৰিব খুজিছে, বা অধ্যয়ন কৰিব খোজা নিৰ্দিষ্ট গুণটোৰ (বস্তুৰ গুণ অথবা ধৰ্ম) লগত প্ৰাসংগিকতা থকা কিবা এটা যদি ৰিজাই চাব বা জুখি চাব লগীয়া হয় তেন্তে সেইটো সিহঁতে কেনেকৈ ৰিজাব বা কিহেৰে জুখিব ইত্যাদি প্ৰশ্নবোৰ সুধিব পাৰে।

সিহঁতক নিজৰ ধৰণেই পৰীক্ষাটো কৰি চাবলৈ দিব, মাথোন কামখিনি যাতে নিৰাপদ হয় সেইটো চাব।

সিহঁতে কাম কৰি থকা সময়ত আপোনাৰ কামটো হ'ব ইটো গোটৰ ওচৰৰপৰা সিটো গোটৰ ওচৰলৈ যোৱা, কাৰ কাম কিমান আগবাঢ়িছে চোৱা, কিবা কাম যদি সিহঁতে কি কাৰণে কৰিছে আপুনি ঠিক ধৰিব পৰা নাই তেন্তে সেই বিষয়ে সোধা। গোটবোৰে যাতে কামত মনপুতি লাগি থাকে তাৰ কাৰণে সিহঁতৰ সহায় হোৱাকৈ আপুনি—"অমুকটো কৰিলা নে...?" বুলি নুসুধি "এইটো বাৰু তোমালোকে কেনেকৈ কৰিম বুলি ভাবিছা?"—এইধৰণেহে প্ৰশ্ন কৰিব। কিন্তু সিহঁতে যদি আগতেই চিন্তা কৰি কিধৰণে কামটো কৰিব ঠিক কৰি লয়—আৰু সেইটোধৰণে কামখিনি কৰাৰপৰা একো লাভ নহ'ব বুলি যদি আপুনি গমো পায় তথাপিও সিহঁতক সেইধৰণেই কামটো কৰি চাবলৈ দিব। পিছত এই বিষয়ে

আলোচনা কৰাৰ সময়ত আপুনি যেতিয়া সিহঁতে কি কৰিলে, কি নকৰিলে—সেই বিষয়ে সমালোচনা কৰি চাবলৈ ক'ব তেতিয়া সিহঁতে বাছি লোৱা সেই কাৰ্যবিধিখিনিয়ে সৰ্বোত্তম নাছিল সেই কথাটো যাতে সিহঁতে উপলব্ধি কৰে সেইটো চাব আৰু কেনেকৈ কি কৰিলে আৰু ভাল হ'লহেঁতেন সেইটোও ক'ব।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক নিজৰ নিজৰ অনুসন্ধান কাৰ্যৰ বিষয়ে আনক ভালকৈ বুজাই ক'বলৈ সাজু হ'বলৈ কৈ অনুসন্ধানৰ কামখিনি সমাপ্ত কৰিবলৈ চাব আৰু সাজু হ'বলৈ এটা নিৰ্দিষ্ট সময়সীমা বান্ধি দিব। এই কথাবোৰ আনৰ আগত প্ৰকাশ কৰাৰ (Reporting) আৰু সেই বিষয়ে আলোচনা কৰাৰ বিভিন্ন উপায় (ধৰণ) আছে আৰু সেইটো নিৰ্ভৰ কৰে লগা বস্তুবোৰ কিমান সহজলভ্য আৰু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কিমানখিনি অভিজ্ঞতা আছে তাৰ ওপৰত (অধ্যায় ৭ চাওঁক)। প্ৰত্যেকটো গোটেই নিজৰ নিজৰ কামখিনিৰ চাক্ষুষ বৰ্ণনাসহকাৰে একোখন প'ষ্টাৰ বনাব পাৰে আৰু সেইখন বাকী সকলোৱে দেখাকৈ উপযুক্ত স্থানত প্ৰদৰ্শন কৰিব পাৰে। তাৰ পিছত তাৰে কোনোবা এটা গোটক—অন্য ল'ৰা-ছোৱালীবোৰে সোধা বিভিন্ন প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দি দি, সিহঁতে দৰাচলতে কি কি কৰিছিল বুজাই দিবলৈ ক'ব পাৰে (পিছৰ কাৰ্যকলাপৰ ক্ষেত্ৰত অন্য গোটবোৰে পাল পাতি পাতি নিজৰ নিজৰ কামখিনিৰ মৌখিক বিৱৰণ দাঙি ধৰিব লাগিব।)।

আলোচনা কৰাটো হ'ল কামটোৰ এটা অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ অংশ; গতিকে সেইটো ততাতৈয়াকৈ শেষ কৰিব বা একেবাৰে এৰি থ'ব নেলাগিব। কাৰণ এইটো হ'ল তলত উল্লেখ কৰা কথাকেইটাৰ কাৰণে, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ পক্ষে এটা ডাঙৰ সু... ...

- কি কি কৰা হ'ল সেই বিষয়ে গমি চোৱাৰ;
- যিখিনি ভুল হ'ল তাৰপৰা শিকনি লোৱাৰ;
- বিকল্প দিহাবোৰৰ বিষয়ে শুনাৰ;
- কোনো গঠনমূলক সমালোচনা ভদ্ৰভাৱে আগবঢ়াবলৈ আৰু নম্ৰভাৱে মানি লবলৈ শিকাৰ।

গোটেই শ্ৰেণীটো এনেভাৱে সংগঠিত কৰিব যাতে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে ভালকৈ বহিবলৈ পায় আৰু দেখাও পায়, সিহঁতক আলোচনাৰ উদ্দেশ্যটো ভালকৈ বুজাই ক'ব। তাৰ পিছত কেনোবা এটা গোটক, সিহঁতকেইটাই কি কি কৰিলে, কি কি পালে তাৰ বৰ্ণনা দিবলৈ ক'ব আৰু বাকীবোৰ ল'ৰা-ছোৱালীক, সিহঁতে দিয়া বৰ্ণনাবোৰৰ ওপৰত ভেটি কৰি প্ৰশ্ন সুধিবলৈ ক'ব। আপোনাৰ কিবা মন্তব্য থাকিলে সেইটো একেবাৰে শেষলৈ থ'ব; আৰু আৰম্ভণীতে কিবা এটা ভাল (গঠনমূলক) মন্তব্য দিব বা সেই গোটটোৰ প্ৰয়াসখিনিৰ প্ৰশংসা কৰিব। গোটটোৰ সদস্যসকলক আত্ম-সমালোচনাৰ সুযোগ দিব আৰু তাৰ কাৰণে সিহঁতক সুধিব যে কামখিনি যদি সিহঁতে পুনৰ আৰম্ভণীৰপৰা কৰিব লগা হ'লহেঁতেন তেন্তে অনুসন্ধান কাৰ্যৰ উন্নতি ঘটোৱাৰ বাবে সিহঁতে ইয়াৰ কিবা পৰিৱৰ্তন ঘটালেহেঁতেন নেকি বাৰু? এইদৰে, নিজৰ অনুসন্ধানৰ যোগেদিয়েই সত্য উদঘাটন কৰিবলৈ সক্ষম হৈ উঠিব পৰাকৈ সিহঁতৰ মনোবল বঢ়োৱাৰ বাবে সম্ভৱপৰ সকলোখিনি কৰিব।

বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপনো কোনবোৰ ?

পৰিচিতি

এইটো অধ্যায়ত আমি, ইয়াৰ আগৰ অধ্যায়টোত উল্লেখ কৰা হাতে-কামে-কৰি-চোৱা কাৰ্যবোৰৰ বিষয়ে— মানে কিহৰপৰানো কি ঘটিলগৈ সেই বিষয়ে দ-কৈ চিন্তা কৰি চাই সেইবোৰৰ কোনবোৰ অপৰিহাৰ্য মূল কথাইনো আমাক দৰাচলতে বিজ্ঞানৰ কথা শিকাৰ সুযোগ দিয়ে সেইবোৰ নিৰ্দিষ্টকৈ বাছি উলিয়াবলৈ চামহঁক।

কাৰ্যকলাপ কেনেকৈ পুনৰ ফঁহিয়াই চাব লাগে ?

তলৰ প্ৰশ্নখিনি যিকোনো ব্যৱহাৰিক কাৰ্যকলাপৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰয়োগ কৰিব পাৰি। অধ্যায় ২ ত আপুনি যিবিলাক কাৰ্য কৰি চাইছিল সেইবিলাকৰ কথা ভাবি চাওঁক আৰু সেইবোৰ কৰাৰ সময়ত আপুনি বাৰু তলত উল্লেখ কৰা ধৰণৰ কিবা কৰিব লগা হৈছিল নেকি, নিজকে সুধি চাওঁক ঃ

১. কিবা বস্তু (Objects) বা সামগ্ৰী (Materials) লাৰাচাৰা বা ব্যৱহাৰ কৰিব লগা হৈছিল নেকি ?
২. বিভিন্ন ঘটনা আৰু সামগ্ৰীবোৰ তন্ন তন্নকৈ আৰু অতি সাৱধানে লক্ষ্য কৰিব লগা হৈছিল নে ?
৩. দৃষ্টিশক্তিৰ বাহিৰেও অন্য কোনো ইন্দ্ৰিয়ানুভূতি প্ৰয়োগ কৰিব লগা হৈছিল নেকি ?
৪. সেই সামগ্ৰীখিনিৰে বেলেগ বেলেগ কিবাকিবি কৰি, কিনো ঘটে চাইছিল নে বাৰু ?
৫. সেই সামগ্ৰীবোৰ—তাৰ সাদৃশ্য বা প্ৰভেদ অনুযায়ী বেলেগ বেলেগ থূপ বা গোষ্ঠীত বিভক্ত কৰি জুকিয়াই লৈছিল নেকি ?
৬. কি কি কৰা হৈছে আলোচনা কৰি চাইছিল নে বাৰু ?
৭. কি কি কৰা হৈছে তাৰ কিবা লিখিত বিৱৰণি ৰাখি গৈছিল নে বাৰু ?
৮. কি কি কৰা হ'ল আৰু কি কি গম পোৱা হ'ল সেইখিনি আন কাৰোবাক বুজাই কোৱা হৈছিল নেকি ?
৯. আপুনি কি কি গম পালে সেইখিনি, বাকীসকলে কি কি গম পালে তাৰ লগত ৰিজাই চাইছিল নেকি ?
১০. প্ৰায় গোটেই সময়ছোৱা ব্যস্ত হৈ কামতে বুৰ গৈ আছিল নেকি ?
১১. সেই সামগ্ৰীখিনি আৰু অনুসন্ধানৰ বিষয়ে কিবা প্ৰশ্ন উত্থাপন কৰিছিল নেকি ?
১২. অনুসন্ধান কৰি গম পোৱা কিবা কথাৰ একো উৰাদিহ নোপোৱা হৈছিল নেকি বাৰু ?

আপুনি যিটো কাৰ্যৰ কথাই নাভাবক লাগিলে, ওপৰৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ হয়তো প্ৰায়বোৰৰ ক্ষেত্ৰতে ইতিবাচকেই হ'ব। তাৰমানে আপোনাৰ, বিভিন্ন সামগ্ৰী ভালকৈ লক্ষ্য কৰি চোৱাৰ আৰু তাক বেলেগ

বেলেগ ধৰণে প্ৰয়োগ কৰাৰ অভিজ্ঞতা কিছু হ'ল; সেইদৰে আপুনি কি কি কৰিছিল সেই বিষয়ে আলোচনা কৰাৰ আৰু সেইবোৰৰ কথা আনক বুজাই কোৱাৰ আৰু তাৰ লগতে কি কি গম পালে তাৰ সাৰমৰ্ম উপলব্ধি কৰাৰ অভিজ্ঞতাও আপোনাৰ নিশ্চয় হ'ল।

কিন্তু ভালেমান ব্যৱহাৰিক কাৰ্যকলাপৰ ক্ষেত্ৰত কথাবোৰ তেনেকুৱাই হয়; কিন্তু সেইবুলি সেই গোটেইবোৰেইযে বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপ, সেইটোও নহয়। প্ৰায়বোৰ প্ৰশ্নৰে উত্তৰ ইতিবাচক হোৱাটোৱে এনে এটা আভাস দিয়ে যে সেই কাৰ্যকলাপৰ মাজেদি যিখিনি অভিজ্ঞতা হ'ল তাত বৈজ্ঞানিক কাৰ্যৰ সম্ভাৱনা নিহিত হৈ আছে আৰু সেই সম্ভাৱনা কিমানদূৰ বাস্তৱত পৰিণত কৰিব পাৰি বা নোৱাৰি তাৰ ভু ল'বলৈ আৰু অধিক অনুসন্ধানৰ প্ৰয়োজন।

এইখিনিলৈকে এই প্ৰশ্নবোৰৰ লগত পৰ্যৱেক্ষণ আৰু যোগাযোগৰ কাৰ্যবিধি আৰু দৃষ্টিভঙ্গী সম্পৰ্কীয় কথাবোৰ জড়িত হৈ থকা দেখা গৈছে আৰু এইবোৰ কথা বহুতো ব্যৱহাৰিক কাৰ্যকলাপৰ ক্ষেত্ৰত নিতান্ত গতানুগতিক। বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপৰ কাৰণে এনেকুৱা কাৰ্যবিধি আৰু দৃষ্টিভঙ্গী বাঞ্ছনীয়ও আৰু প্ৰকৃতাৰ্থত অপৰিহাৰ্যও; কিন্তু তেনে কাৰ্যবিধি আৰু দৃষ্টিভঙ্গী অকল বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপৰ বেলিকাহে থাকিব লাগিব বুলিও কোনো কথা নাই। বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপ অন্য কাৰ্যকলাপতকৈ কিহত বেলেগ তাৰ চিন উলিয়াবলৈ অন্য কিছুমান প্ৰশ্ন তুলিব লাগিব।

আপুনি বাৰু নিজকে সুধি চাওঁকচোন, যিটো কামত আপুনি জড়িত আছিল তাৰ কোনোবাখিনিত বাৰু ঃ

১৩. এনে কোনো প্ৰশ্ন উত্থাপন কৰিছিল নে যাৰ উত্তৰ হয়তো আৰু অধিক অনুসন্ধানৰ জৰিয়তে পাব পাৰি?

১৪. তাৰে কিবা এটাৰ ব্যাখ্যা দিবলৈ কোনো যুক্তিসঙ্গত ধাৰণাৰ কথা উলিয়াইছিলনে বাৰু?

১৫. যিটো প্ৰশ্নৰ উত্তৰ বিচাৰি অনুসন্ধান কৰি চোৱা হৈছিল তাৰ, বা অনুসন্ধান কালত উদ্ভৱ হোৱা অন্য কোনো প্ৰশ্নৰ প্ৰাসঙ্গিক হ'ব পৰা কোনো পৰীক্ষা-প্ৰণালী যুগুতাই লৈছিল নেকি?

১৬. এক নিৰপেক্ষ পৰীক্ষাকাৰ্যৰ কাৰণে—ক্ষেত্ৰবিশেষে ৰূপ বা প্ৰকৃতি সলনি হ'ব পৰা কথাবোৰ (Variables) নিৰ্দিষ্টকৈ চিনাক্ত কৰা আৰু তাৰ ওপৰত নিয়ন্ত্ৰণ ৰখাৰ কিবা ব্যৱস্থা কৰিছিল নে বাৰু?

১৭. কোনটো বস্তু কাৰ লগত তুলনা কৰি চাব লাগিব বা কি কি জুখি চাব লাগিব, ঠিক কৰি লৈছিল নে?

১৮. যথোপযুক্ত আহিলা ব্যৱহাৰ কৰি সংশ্লিষ্ট জোখমাখবোৰ ল'বলৈ চেষ্টা কৰিছিল নে?

১৯. য'ত প্ৰয়োজন হয় তাত তেনে যথোপযুক্ত আহিলা কামত লগাই ইতিমধ্যে কৰা পৰ্যৱেক্ষণৰ কিবা সংস্কাৰ ঘটোৱাৰ প্ৰয়াস কৰিছিল নেকি বাৰু?

২০. বৈজ্ঞানিক জ্ঞান-বুদ্ধি বা তেনে কিবা ধাৰণা প্ৰয়োগ কৰিছিল নে?

২১. অনুসন্ধানৰ যোগেদি পোৱা তথ্য-পাতিবোৰ কোনো সূচী (Table), গ্ৰাফ্ (Graph), বাৰ্-চাৰ্ট (Bar chart) বা অন্য কোনো প্ৰণালীবদ্ধ নিয়মেৰে লিপিবদ্ধ কৰি থৈছিল নে বাৰু?

২২. ফলাফলবোৰৰ ক্ষেত্ৰত কোনো আৰ্হি নক্সা (Pattern) বা নিয়মিত-ক্ৰম (Regularities) সৃষ্টি হোৱা দেখিছিল নেকি?

২৩. প্ৰমাণবোৰৰ আধাৰত কিবা সিদ্ধান্তত উপনীত হৈছিল নে?

২৪. পূৰ্বৰ ধাৰণাৰ ভিত্তিত যিটো কথা গম পোৱা গৈছিল তাৰ লগত ফলাফলখিনি ৰিজাই চাইছিল নে?

২৫. প্ৰমাণৰ সৈতে মিলাই চাই সিদ্ধান্তৰ যুক্তিযুক্ততা প্ৰতিপন্ন কৰিব পাৰিছিল নে?

২৬. পৰীক্ষাবোৰ দোহাৰিছিল নে বা ফলাফলবোৰ ভালকৈ পৰীক্ষা কৰি চাইছিল নে বাৰু?

২৭. যিখিনি ফলাফল লাভ কৰিলে তাত কিবা ভুল থাকি যাব পৰা তেনে কোনো উৎস (ভুলৰ) বা অনিশ্চয়তা কিবা ক'ৰবাত আছিল নেকি সেইটো চাইছিল নে বাৰু?

২৮. সংশ্লিষ্ট অনুসন্ধান কাৰ্যটোৰ বা তাৰ কোনো অংশবিশেষৰ ক্ষেত্ৰত অন্য কোনো দৃষ্টিভঙ্গী গ্ৰহণৰ প্ৰয়াস কৰিছিল নেকি? বা অন্ততঃ তেনে কোনো বেলেগ দৃষ্টিভঙ্গীৰ বিষয়ে কিবা আলোচনা কৰিছিল নে বাৰু?

এই পিছৰ প্ৰশ্নসমূহে এনে কিছুমান দিশৰ আভাস দিয়ে যিবোৰ হ'ল বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানৰ লক্ষণ। এইবোৰ আগৰখন তালিকাত অন্তৰ্ভুক্ত কথাবোৰতকৈ আৰু এঢাপ আগুৱাই যোৱা ধৰণৰ কথা; এই ক্ষেত্ৰত সংশ্লিষ্ট বস্তুবোৰক কেনেকৈ নিজে বিচৰামতে গঢ় দিব পাৰি (কেৱল যি ৰূপত পোৱা গৈছে সেই ৰূপেৰেই কাম চলোৱাত সন্তুষ্ট নেথাকি); বিভিন্ন কামবোৰ কৰাৰ আচল কাৰণ কি; অনুসন্ধানকাৰ্য কিমানখিনি প্ৰণালীবদ্ধ বা নিয়ন্ত্ৰিত আছিল; কিছুমান নিৰ্দিষ্ট আৰু বাৰম্বাৰ একে ৰূপত আহৰণ কৰিব পৰা ফলাফল লাভৰ কিবা প্ৰয়াস কৰা হৈছিল নেকি, আৰু এইবোৰৰ ভিতৰত সম্ভৱ অতি জৰুৰী কথাটো হ'ল—এই ক্ষেত্ৰত কোনো বৈজ্ঞানিক ধাৰণা প্ৰয়োগ কৰা সঁচা বুলি দাঙি ধৰা হৈছিল নেকি—তেনেবোৰ প্ৰশ্ন তোলা হৈছে।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰ্যকলাপৰ কাৰণে নিৰীক্ষণ-তালিকা (Check-list) ব্যৱহাৰ কৰা হয় কেনেকৈ?

এতিয়া আপুনি ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ সৈতে লগ লাগি যিটো কাৰ্য বা যিখিনি কাৰ্যকলাপ সম্পন্ন কৰিলে তালৈ উভটি চাওঁক আৰু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যি যি কৰিছিল সেই বিষয়ে ১ নম্বৰৰপৰা ১২ নম্বৰলৈকে প্ৰশ্নকেইটা সোধক।

আপুনি নিজে সেই কাৰ্যটো বা কাৰ্যকলাপখিনি কৰোঁতে এইবোৰ প্ৰশ্নৰ উত্তৰ "হয়" (সাকাৰাত্মক) আছিল—এতিয়া হয়তো সিমানবোৰ "হয়" বুলি দিয়া উত্তৰ আপুনি নাপাব। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক যদি এয়া প্ৰথমবাৰ এনেকৈ কিবা বস্তু নিজেই হাত-বাত কৰিবলৈ সুযোগ দিয়া হৈছে তেনেহ'লে এনেবোৰ প্ৰশ্নৰ "নহয়" বা "নাই" বুলি দিয়া উত্তৰ সৰহ হোৱাটো একো আচৰিত কথা নহয়। এনে নিৰীক্ষণ তালিকা (Check-list) ব্যৱহাৰ কৰাৰ ঘাই উদ্দেশ্য হ'ল সমস্যা নিৰ্ণয় কৰাটো আৰু শিকাৰ সুযোগ বঢ়োৱাটো। "নাই" বা "নহয়" বুলি উত্তৰ দিব লগা হ'ল কি কাৰণে? তেনেকুৱা সম্ভাব্য কাৰণবোৰৰ এক সম্ভাব্য প্ৰশ্ন-তালিকা তলত দিয়া ধৰণৰ হ'ব পাৰে ঃ

কি ঘটিছিল	*সম্ভাব্য কাৰণবোৰ*
ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে বস্তুবোৰ লাৰি-চাৰিও নেচালে	তেনেকুৱা বস্তু যথেষ্ট আছিল নে? সেই বস্তুবোৰ চুই চাব পাৰি আৰু সেইবোৰ ব্যৱহাৰ কৰিবও পাৰি বুলি ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে বাৰু বুজি পাইছিল নে?
বস্তুবোৰ ভালকৈ লক্ষ্য কৰাটো অতি সীমিত আছিল	ল'ৰা-ছোৱালীহঁত সমাধান কৰিবলৈ দিয়া সমস্যাটোৰ প্ৰতি সঁচাকৈয়ে আগ্ৰহী নে বাৰু? অন্য কিবা বস্তু বা ঘটনাই তেওঁলোকৰ মনোযোগ আকৰ্ষণ কৰিছিল নেকি?
মাত্ৰ কেইটামান প্ৰশ্নহে উত্থাপন কৰা হৈছিল	কামটোত মনপুতি লাগিবলৈ বা তাতেই নিমগ্ন হ'বলৈ আৰু তেওঁলোকে নিজে কৰা কাৰ্যকলাপৰ জৰিয়তে কি ধৰণৰ কথা জানি ল'ব পাৰিব সেইটো উপলব্ধি কৰিবলৈ তেওঁলোকক বাৰু আৰু কিছু সময় লাগিছিল নেকি?
বৰ বেছি আলোচনা নহ'ল	তেওঁলোক বাৰু শ্ৰেণীত চুপ-চাপহৈ শান্তিৰে বহি থকাত আৰু বেছিভাগ কথাই শিক্ষকে তেওঁলোকক মুখেৰে বুজাই কোৱাটোতেই অভ্যস্ত নেকি?

এনেকুৱা কেইটামান সমস্যাৰ সমাধানৰ কাৰণে হাতে-কামে-কৰা কাৰ্যকলাপত বেছি সময় কটোৱা আৰু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক তেওঁলোকৰ নিজৰ নিজৰ ধাৰণাবোৰ কামত খটোৱাই চাবলৈ উৎসাহিত কৰা প্ৰয়োজন আছে। অনুসন্ধানৰ কামটো যদি তেওঁলোকক অনুপ্ৰাণিত আৰু আগ্ৰহী কৰি তুলিব পৰা ধৰণে তেওঁলোকৰ আগত দাঙি ধৰিব পৰা হয় তেনেহ'লে তাৰপৰা সুফল পাব পাৰি। তাকে কৰোঁতে প্ৰস্তাৱিত অনুসন্ধান কাৰ্যটো কোনো এটা বাস্তৱ সমস্যাৰ লগত জড়িত থকা হ'ব পাৰে (উদাহৰণস্বৰূপে কেঁচুৱাৰ পোছাকৰ কাৰণে নিৰাপদ কাপোৰ ব্যৱহাৰ কৰাটো বা কিছুমান ক্ষুদ্ৰপ্ৰাণী ক'ত বাস কৰে বা কেনেকৈ বংশবৃদ্ধি কৰে তাক জনাটোও হ'ব পাৰে); সেইটো হয়তো ফূৰ্তি পাব পৰা কোনো এক প্ৰত্যাহ্বানৰ লগতো জড়িত হ'ব পাৰে; আৰু হয়তো অন্য কোনো কামৰ কোনো এটা অংশত উদ্ভৱ হোৱা কিবা এটা প্ৰশ্নৰ লগতো সি জড়িত হ'ব পাৰে।

শ্ৰেণীকোঠাত ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে সূক্ষ্মভাৱে লক্ষ্য কৰিব পৰাকৈ কিছুমান বস্তু সজাই থ'বলৈ এডোখৰ ঠাই থাকিলে বৰ ভাল হয়। ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে তেওঁলোকৰ আহৰি পৰত সেই বস্তুবোৰলৈ খেলা আৰু সেইবোৰ চাই বা লিৰিকি-বিদাৰি কিবা ৰহস্যৰ সন্ধান পোৱাৰ ব্যৱস্থা সেইদৰেই কৰিব পাৰি। শিক্ষকে তেনে বস্তুবোৰৰ লগত অন্য বস্তু আনি যোগ দিবলৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক উৎসাহিত কৰিব পাৰে আৰু কোনো পঢ়াৰ বিষয় বা আলোচ্য বিষয়ৰ দৃশ্যপট যেন লগাকৈ এটা পৰিবেশ সৃষ্টিৰ বাবে আৰু কিছুমান সামগ্ৰী তাৰ লগত আনি যোগ দিব পাৰে।

১৩ৰপৰা ২৮ নম্বৰলৈকে থকা প্ৰশ্নবোৰত যিবোৰ দিশৰ প্ৰতিনিধিত্ব হৈছে সেই আটাইবোৰ প্ৰতিটো কাৰ্যত নিহিত হৈ নাথাকিবও পাৰে; কিন্তু ল'ৰা-ছোৱালীহঁত বৈজ্ঞানিক চিন্তা-চৰ্চা তথা অনুসন্ধানৰ বিষয়ত ক্ৰমাৎ অধিক পটু হৈ পৰাৰ লগে লগে এই দিশবোৰ তেওঁলোকৰ অভিজ্ঞতাৰ ক্ষেত্ৰত ক্ৰমাৎ অধিকতৰ মাত্ৰাত নিত্য-নৈমিত্তিক হৈ পৰা উচিত।

বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানৰ প্ৰথম প্ৰয়াসৰ বেলিকা ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ ক্ষেত্ৰত ১৩ নম্বৰৰপৰা ২৮ নম্বৰলৈকে থকা প্ৰশ্নবোৰৰ মাত্ৰ কেইটামানৰ উত্তৰহে "হয়" হোৱাটো একো আচৰিত কথা নহয় বা তাৰ কাৰণে নিৰাশ হোৱাৰো কোনো সকাম নাই। এই ক্ষেত্ৰত ভুকুতে কলটো পকোৱাৰ কোনো মন্ত্ৰ নাই। দৰাচলতে এই পুথিৰ গোটেই উদ্দেশ্যটোৱেই হৈছে এই ক্ষেত্ৰত কিছু সহায় কৰাটো।

নিৰীক্ষণ-তালিকাৰ উদ্দেশ্য

নিৰীক্ষণ-তালিকা ব্যৱহাৰ কৰাৰ পৰামৰ্শ আগবঢ়োৱাৰ অন্তৰালত থকা অভিপ্ৰায়টো দৰাচলতে কোনো এটা কাৰ্য অথবা অভিজ্ঞতা সম্পৰ্কে ৰায় দিয়াটো মুঠেই নহয়; ইয়াৰ আচল উদ্দেশ্য হ'ল সেই ক্ষেত্ৰত বৈজ্ঞানিক কাৰ্যৰ কোনবোৰ দিশ তাত বিদ্যমান হৈ আছে আৰু তাৰ বিকাশ ঘটোৱাৰ কাৰণে কিহৰ প্ৰয়োজন সেইটো নিৰ্ণয় কৰাটো।

এনে তালিকা অন্য কিছুমান কামতো ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা যায়। আমাৰ পিছৰ আলোচনাবোৰত আমি ইয়াৰ প্ৰসঙ্গ উল্লেখ কৰিম। অন্য ক্ষেত্ৰত ইয়াৰ ব্যৱহাৰৰ কেইটামান উদাহৰণ হ'ল ঃ

- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কৰি চোৱা যিকোনো কাৰ্যৰ সন্দৰ্ভত পুনৰীক্ষণৰ আধাৰ ৰূপে ইয়াক কামত লগাব পৰা যায়; "সেই কাৰ্য কিমানদূৰ বৈজ্ঞানিক?" এই প্ৰশ্নৰ উত্তৰ বিচাৰি পোৱাতো ই সহায় কৰিব পাৰে। মুঠতে ক'বলৈ গ'লে যিমান বেছি সংখ্যক উত্তৰ "হয়" হ'ব, বিজ্ঞানৰ শিক্ষাগ্ৰহণৰ মাত্ৰাও সিমান বেছি হ'ব।
- য'ত বিজ্ঞান কোনো এক সমন্বিত অধ্যয়ন প্ৰণালীৰ এটা অংশ মাথোন বা কোনো এটা নিৰ্দিষ্ট বিষয়বস্তু আধাৰিতহে তাত বিজ্ঞান বস্তুটো কেৱল "চোৱা" আৰু "কোৱা"ৰ পৰ্যায়তেই ৰৈ যোৱাৰ সম্ভাৱনা থাকে নতুবা (বৈজ্ঞানিক) কাৰ্যকলাপৰ ক্ষেত্ৰতো বিজ্ঞানৰ বিষয়ে পঢ়াটোকো বৈজ্ঞানিক

কাৰ্য বুলি ভুল কৰাৰ সম্ভাৱনা নোহোৱা নহয়। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কৰা কামখিনি, এনে নিৰীক্ষণ তালিকা অনুযায়ী পুঙ্খানুপুঙ্খৰূপে ৰিজাই চালে বৈজ্ঞানিক কাৰ্যৰ মাত্ৰাটোৰ এটা আভাষ পাব পাৰি।

- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক কি কাৰ্য কৰিবলৈ দিয়া হয় সেইটো বাছোঁতে, সেই কাৰ্য সম্পন্ন কৰাৰ সময়ত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কি ক'ত কৰিব লগা হ'ব পাৰে সেইটো মনতে আওৰাই চোৱাৰ বেলিকা এই নিৰীক্ষণ তালিকাখন কামত লগাব পাৰি। বিজ্ঞান শিকাৰ ক্ষেত্ৰত সেই কাৰ্যকলাপৰ প্ৰকৃত মূল্য কিমান সেইটো নিৰ্ণয় কৰাত এই তালিকাই যথেষ্ট সহায় কৰিব পাৰে।
- কোনো কাৰ্য কৰিবৰ বাবে সাজু কৰি লোৱা বা তাক অৱস্থা সাপেক্ষে উপযোগী কৰি লোৱাৰ সময়ত এই তালিকাৰ কথাবোৰে, শ্ৰেণীকোঠাত কৰিব লগা কামবোৰত কোনবোৰ সুযোগ-সুবিধা থকাৰ ব্যৱস্থা কৰিব লগা হ'ব পাৰে তাৰ আভাষ পোৱাতো এই তালিকাই সহায় কৰিব পাৰে।

কাৰ্যকলাপৰ মূল্যাংকন-প্ৰক্ৰিয়াটো আৰু ইয়াত শিক্ষকৰ ভূমিকা সম্পৰ্কে অধ্যায় ১২ত আৰু অধিক আলোচনা কৰা হৈছে; য'ত এলানি অধিকতৰ বিতং নিৰ্ণায়ক মাপকাঠিৰ আভাস দিয়া হৈছে।

কাৰ্যকলাপৰ চয়ন তথা উপযোগীকৰণ

বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত যিকোনো কাৰ্যৰ একোটা দ্বৈত উদ্দেশ্য থাকে; ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ বৈজ্ঞানিক কুশলতা আৰু দৃষ্টিভঙ্গীৰ বিকাশ আৰু তেওঁলোকৰ বৈজ্ঞানিক ধাৰণাবোৰৰ (Ideas) উন্নতি সাধন। কুশলতা যিহেতু যিকোনো বিষয়বস্তুৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰয়োগ কৰিব পৰা যায় গতিকে সেইটো বিষয়বস্তু বাছনিৰ আধাৰ হ'ব নোৱাৰে। বিষয়বস্তুৰ বাছনি ঘাইকৈ নিৰ্ভৰ কৰে কোনোবোৰ ধাৰণা বা সংকল্পনাৰ (Concepts) বিকাশ ঘটাব খোজা হয়, তাৰ ওপৰত। সংকল্পনাবোৰৰ নিৰ্দিষ্ট বাছনিটো সততে সংশ্লিষ্ট ক্ষেত্ৰত অনুসৰণ কৰিব লগা হোৱা চমু পাঠ্যতালিকা (Syllabus) বা বিতং পাঠ্যক্ৰমতেই নিৰ্ণয় কৰি দিয়া হয়। চমু পাঠ্যক্ৰমবোৰৰ মাজত বিভিন্নতা থাকে হয় কিন্তু অধ্যায় ১ত দিয়া আভাষ অনুযায়ী কিছুমান এনেকুৱা মূলধাৰণা আছে যিবোৰক প্ৰায় আটায়েই মৌলিক বুলি মানি লৈছে আৰু সাধাৰণতে পাঠ্যক্ৰমবোৰত সেইবোৰক সদায় অন্তৰ্ভুক্ত কৰা হয়। বায়ু সম্পৰ্কীয় সংকল্পনাবোৰ হ'ল তাৰ অন্যতম; গতিকে আমি এই ক্ষেত্ৰৰপৰা এটা উদাহৰণ লওঁ, আহক।

প্ৰথমে এটা পেৰাচ্যুট বনোৱাৰ কাৰণে এই কামখিনি কৰক। ল'ৰা-ছোৱালীৰ কাৰণে যুগুতোৱা এখন "ৱৰ্কশ্বীটত" (Work sheet) যিধৰণে দিয়া আছে ঠিক সেইধৰণেই এইখিনি ইয়াত দিয়া হৈছে ঃ

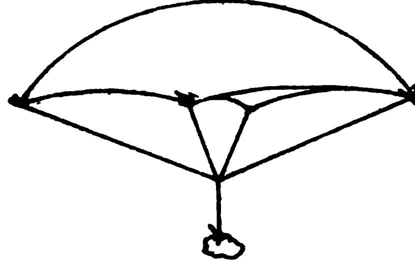
পেৰাচ্যুট

- **মজবুত প্লাষ্টিকৰ শ্বীট এখন ১৪ ইঞ্চি বৰ্গাকৃতিৰ হোৱাকৈ কাটি লোৱা।**
- **১৪ ইঞ্চিকৈ দীঘল চাৰিডাল টান সূতা লোৱা।**
- **সেই বৰ্গাকৃতিৰ প্লাষ্টিক শ্বীটখনৰ চাৰিওটা চুকত একোডাল সূতা, হয় বান্ধি দিয়া নহয় এৰাই যাব নোৱাৰাকৈ "টেপ" লগাই এঠা দিয়া।**
- **সূতা চাৰিডালৰ আন ফালৰ মূৰকেইটা লগ লগাই এটা গাঁঠি দিয়া; গাঁঠি দিওঁতে চাবা, যাতে সূতা কেইডালৰ দৈৰ্ঘ্য সমান হৈ থাকে।**
- **সেই গাঁঠিটোত প্ৰায় ৬ ইঞ্চিমান দীঘল এডাল সূতা বান্ধি দিয়া।**
- **সেই সূতাডালৰ ইমূৰে এটা গধুৰ বস্তু বান্ধি দিয়া।**
- **এতিয়া এই পেৰাচ্যুটটোৰ সোঁ-মাজত ধৰি টানি দিয়া; সেই প্লাষ্টিকৰ শ্বীটখন যিমান পাৰি চেপি ধৰি চেপেটা কৰি পেলোৱা।**
- **পেৰাচ্যুটটো দুজাপ কৰি জাপি লোৱা।**
- **সূতাডাল ঢিলাকৈ তাত পকাই দিয়া।**

- এতিয়া পেৰাচ্যুটটো ওপৰলৈ দলিয়াই দিয়া।

ফলাফল ঃ পেৰাচুটটো মেল খায় আৰু সেই গধুৰ বস্তুটো লাহে লাহে মাটিলৈ নমাই আনে।

কিয় ? সেই গধুৰ বস্তুটো প্ৰথমে তল-মুৱা হৈ পৰে, সূতাডাল খোল খাই যায়, পেৰাচ্যুটটো যিহেতু তুলনামূলকভাৱে বৃহদাকাৰৰ, গতিকে তাক বতাহে বাধা দি ৰাখিবলৈ চায়। প্লাষ্টিকৰ শ্চীটৰ ভিতৰফালটো বতাহেৰে ভৰি পৰে আৰু তাৰ নিম্নমুখী গতি মন্থৰ কৰি পেলায়। গধুৰ বস্তুটো যদি ততালিকে তললৈ সৰি পৰে তেন্তে তাতকৈ পাতল বস্তু এটা ব্যৱহাৰ কৰিব লাগিব।



এতিয়া, নিৰীক্ষণ তালিকাৰ কথাবোৰ ইয়াৰ লগত মিলাই চাওক।

ইয়াৰে কোনকেইটা বা কিমানটা কাম আপুনি এই ক্ষেত্ৰতো কৰা বুলি চিন দিব (তালিকাত) পাৰিলে বাৰু?

এই সংখ্যাটো, আপুনি যিটো সন্দৰ্ভত বা পৰিবেশত কাম কৰিব লগা হৈছিল তাৰ ওপৰতেই কিছুদূৰ নিৰ্ভৰ কৰিব। কিন্তু খুব সম্ভৱ, ১ৰপৰা ১২ নম্বৰলৈকে, এইখিনিৰ ভিতৰত আপুনি হয়তো চাৰিটা বা পাঁচটাতহে টিক্ মাৰিব পাৰিলে। তালিকাৰ বাকীবোৰৰ ক'তো টিক্ কৰা নহ'লগৈ, নহয় জানো? এনেকুৱা কিয় হ'ল ভাবি চোৱাটো বৰ দৰ্কাৰী কথা—এই কামখিনিত বাৰু শিকাৰ সুযোগ ইমান কম হ'ল কিয়?

নিৰ্দেশনাখিনিৰ নিশ্চয় প্ৰয়োজন আছে; কাৰণ কাম চলাকৈ এটা পেৰাচ্যুট বনাই লোৱা নহ'লে ইঙ্গিত পৰ্যৱেক্ষণখিনি কৰিব নোৱাৰি। কিন্তু পিছত যিখিনি তথ্য দিয়া হ'ল তাৰদ্বাৰা কথাখিনি আলোচনা কৰি চোৱা আৰু লিপিবদ্ধ কৰাত বাধা জন্মিল আৰু শিকাৰুহঁতক নিজৰ ধাৰণাবোৰ কামত লগাই চোৱাৰপৰা বঞ্চিত কৰা হ'ল; কাৰণ তথাকথিত "সঠিক" উত্তৰখিনি দি থোৱা হৈছেই যে! পেৰাচ্যুটৰ আৰ্হিটোৰ ক্ষেত্ৰত বিবিধতা অনাৰ কোনো সুযোগ ইয়াত নাথাকিল; অথচ গোটেই কথাটো (পৰিঘটনাটো) ভালকৈ বুজি পোৱাত হয়তো তেনে বিবিধতাই অনেকখিনি সহায় কৰিলেহেঁতেন। এইক্ষেত্ৰত বহু কথা শিকাৰ যি প্ৰচুৰ সম্ভাৱনা আছিল তাক মাত্ৰ এটা নিৰ্দিষ্ট ধাৰণাতেই সীমাবদ্ধ কৰি ৰখা হ'ল। তাৰ সলনি, এই কামটো—মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তি, সুষম (Balanced) আৰু বিষম (Unbalanced) শক্তি, গতিবেগ, বায়ুৰ প্ৰতিৰোধ শক্তি, গতি বৰ্দ্ধন আৰু বিভিন্ন দ্ৰব্যৰ গুণাগুণ সম্পৰ্কে আলোচনাৰ সূচনা-বিন্দু হ'ব পাৰিলেহেঁতেন।

এনেবোৰ কথা শিকাৰ এটা বৃহত্তৰ অভিজ্ঞতাত পৰিণত কৰাৰ কাৰণে বাৰু এই কাৰ্যকলাপখিনিৰ কেনেকৈ কি কি পৰিৱৰ্তন ঘটাব পৰা যায়? এইখিনিতে তাৰ এটা আভাস দিয়া হ'ল। আৰম্ভণীৰ ছোৱাত এইখিনি কামো আগৰখিনিৰ নিচিনাই। তাৰ পিছত প্ৰশ্নবোৰ আৰু আভাসবোৰ, কোনো এখন ৱৰ্কশ্চীটত লিখি দিয়াতকৈ শিক্ষকে মৌখিকভাৱেই দাঙি ধৰিলে ভাল হয়। কিন্তু ইয়াত সেইখিনি লিখিত ৰূপত দিব লগা হৈছে।

- মজবুত প্লাষ্টিকৰ শ্চীট এখন ১৪ ইঞ্চি বৰ্গাকৃতিৰ হোৱাকৈ কাটি লোৱা।
- ১৪ ইঞ্চিকৈ দীঘল চাৰিডাল সূতা লোৱা।
- সেই বৰ্গাকৃতিৰ প্লাষ্টিক শ্চীটখনৰ চাৰিওটা চুকত একোডাল সূতা, হয় বান্ধি দিয়া, নহয় এৰাই যাব নোৱাৰাকৈ "টে'প" লগাই এঠা দিয়া।
- সূতা চাৰিডালৰ আনফালৰ মূৰকেইটা লগ লগাই এটা গাঁঠি দিয়া; গাঁঠি দিওঁতে চাবা, যাতে সূতাকেইডালৰ দৈৰ্ঘ্য সমান হৈ থাকে।
- সেই গাঁঠিটোত ৬ ইঞ্চিমান দীঘল এডাল সূতা বান্ধি দিয়া।
- সেই সূতাডালৰ ইমূৰে এটা গধুৰ বস্তু বান্ধি দিয়া।
- এতিয়া পেৰাচ্যুটটোৰ সোঁ-মাজত ধৰি টানি দিয়া; সেই প্লাষ্টিকৰ শ্চীটখন যিমান পাৰি চেপি ধৰি চেপেটা কৰি পেলোৱা।
- পেৰাচ্যুটটো দুজাপ কৰি জাপি লোৱা।
- সূতাডাল ঢিলাকৈ তাত পকাই দিয়া।
- এতিয়া পেৰাচ্যুটটো ওপৰলৈ দলিয়াই দিয়া (আৰু যদি সম্ভৱ হয় তেন্তে কোনো ওখ ঠাইৰপৰা তললৈ এৰি দিয়া।)।

এতিয়া কি ঘটিল? প্ৰত্যেকৰে পেৰাচ্যুট একেধৰণে নামি আহিল নে বাৰু? সকলো পেৰাচ্যুট যিধৰণে তললৈ সৰি পৰিল তাৰ মাজত কোনবোৰ কথাৰ সাদৃশ্য আছিল বাৰু?

বেলেগ কি আছিল? সেইটো তেনেকুৱা (বেলেগ) বুলি তুমি কিয় ভাবি ল'লা?

তুমি যদি এটা গধুৰ বস্তু পেৰাচ্যুটত নবন্ধাকৈ ওপৰলৈ দলিয়াই দিয়া তেন্তে সি পেৰাচ্যুটত বান্ধি দিয়া বস্তুটোৰ সমান বেগতেই আহি মাটিত পৰিবহি নে?

এইটো কৰি চোৱাচোন।

তোমাৰ গ্ৰুপটোত বাকী যিখিনি ল'ৰা-ছোৱালী আছে তেওঁলোকৰ লগত, এইটো কিয় এনে হ'ব পাৰে আলোচনা কৰা।

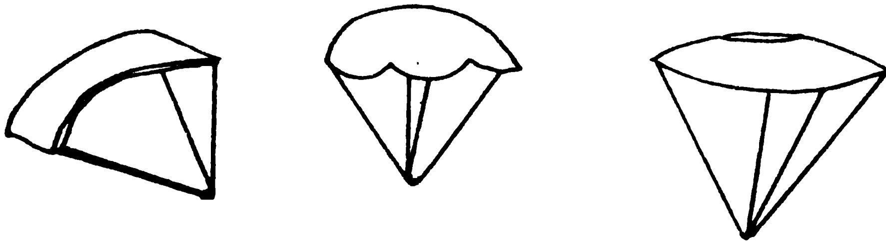
পেৰাচ্যুটটো যদি ডাঙৰ বা সৰু হ'লহেঁতেন তেন্তে বেলেগ কিবা হ'লহেঁতেন বুলি তোমাৰ মনে ধৰেনে বাৰু?

বিভিন্ন পেৰাচ্যুটবোৰ কিমান কোবেৰে আহি মাটিত পৰেহি সেইটো কেনেকৈ জোখিব পাৰি, ঠিক কৰি লোৱা।

বিভিন্ন আকাৰৰ পেৰাচ্যুটবোৰ কিমান জোৰত (খৰকৈ) আহি পৰেহি, লিখি ৰাখা। প্ৰতিটো পেৰাচ্যুট কেইবাবাৰো দলিয়াই—তললৈ নামি অহাটো লক্ষ্য কৰা।

তোমালোকৰ গ্ৰুপটোৱে পোৱা ফলাফলখিনি চাই লোৱা আৰু আনবোৰ গ্ৰুপৰ লগত ৰিজাই চোৱা। সেই ফলাফলখিনিৰ মাজত তুমি বাৰু কোনো এটা নিৰ্দিষ্ট পেটাৰ্ণ (মানে তাৰ কোনো এটা কথাৰ লগত আন এটাৰ কিবা সম্বন্ধ থকা যেন লগা) থকা যেন পোৱা নেকি বাৰু?

অন্য আকৃতিৰ পেৰাচ্যুট হোৱাহেঁতেন বাৰু কি হ'লহেঁতেন (আচল পেৰাচ্যুটবোৰ পিছে বৰ্গাকৃতিৰ নহয় দেই!)? কিছুমানৰ গাত ফুটা থাকে। কিছুমান আকৌ অন্য বস্তুৰে নিৰ্মিত হয়।



এইবোৰৰো কেইটামান দলিয়াই বা ওপৰৰপৰা পেলাই চোৱা আৰু কিমান ভালকৈ মাটিত পৰেহি চোৱা।

অনুসন্ধানৰ কামটো আৰম্ভ কৰাৰ আগেয়ে তাৰ আঁচনি কৰি লোৱা। পেৰাচ্যুটটো কিমান ভালকৈ পৰেহি বোলোতে তুমি আচলতে কি বুজাব খুজিছা বাৰু (কেৱল গতিবেগটোৱেই একমাত্ৰ বিবেচ্য বিষয় নেকি?)। পেৰাচ্যুট সাধাৰণতে কি কামত লগোৱা হয়, ভাবা। ইয়াৰ জোখমাখখিনি তুমি কেনেকৈ ল'বা? তোমাৰ অনুসন্ধানয়ে 'নিৰপেক্ষ' সেইটো কেনেকৈ সুনিশ্চিত কৰিবা? (মানে তুমি যদি ভিন ভিন বস্তু ব্যৱহাৰ কৰিছা তেন্তে বেলেগ কিবা যদি ঘটিছে তেন্তে সেয়া মাথোন বস্তুবোৰ বেলেগ বেলেগ হোৱা কাৰণেহে হৈছে—সেইটো কেনেকৈ সুনিশ্চিত কৰিবা বাৰু?)

তুমি কি পালা, আনবোৰ গ্ৰুপক জনোৱাৰ কাৰণে এটা প্ৰতিবেদন যুগুতোৱা, তেওঁলোকে কি ক'ত কৰিলে সেইখিনি শুনাৰ পিছত তুমি বাৰু, আৰু বেছি নিখুঁত (সঠিক) ফলাফল পোৱাৰ বাবে তোমাৰ আঁচনি কেনেকৈ আৰু উন্নত কৰিব পাৰিলাহেঁতেন সেইটো ভাবি উলিয়াব পাৰিলা নে?

এতিয়া তোমালোক আটায়ে মিলি চিন্তা কৰা আৰু তোমালোকৰ গোটেইখিনি ফলাফল মিলাই চোৱা; আৰু এনেকুৱা এটা পেৰাচ্যুট কেনেকৈ বনাব পাৰি কোৱাচোন বাৰু, যিটো খুব লাহে লাহে, পোনে পোনে আৰু কোনো ফালে নহলাকৈ চিধাই আহি মাটিত পৰেহি।

পেৰাচ্যুটৰ পতনৰ ক্ষেত্ৰত অন্য কিহে বাৰু প্ৰভেদ ঘটাব পাৰে। বতৰৰ বিভিন্ন অৱস্থাবোৰৰ কথা ভাবাচোন বাৰু? আৰু বতাহ বা বৰষুণত তোমাৰ পেৰাচ্যুটটোৰ কি গতি হ'লহেঁতেন, চোৱা।

তোমাৰ অন্য যিকোনো ধাৰণা কিমান বাস্তৱ, পৰীক্ষা কৰি মিলাই চোৱা।

এতিয়া পেৰাচ্যুট সম্পৰ্কীয় এই সংশোধিত কাৰ্যকলাপখিনি নিৰীক্ষণ তালিকাৰ লগত ৰিজাই চোৱা।

এতিয়া হয়তো দেখা যাব যে প্ৰশ্নবোৰৰ বহুতৰেই উত্তৰ হ'ব "হয়"। এই বিশ্লেষণে, সংশোধিত কাৰ্যকলাপখিনিত পূৰ্বৰখিনিতকৈ বহুত বেছি সময় খৰছ হ'ল বুলি হ'ব পৰা আপত্তিৰো হয়তো যথাযোগ্য উত্তৰ দিলে। আচল কথা হ'ল, এই ক্ষেত্ৰত যিখিনি কথা শিকা হ'ল সেইখিনি আগৰখিনিতকৈ বহুত বেছি। তদুপৰি আগৰটোৰ দৰে কিছুমান কাৰ্যকলাপে, বিজ্ঞান শিকিবৰ কাৰণে যিধৰণৰ অভিজ্ঞতা হোৱাৰ আৱশ্যক তাৰ কোনো সুযোগ নিদিয়ে। এই ক্ষেত্ৰত গুণমানৰ পৰিৱৰ্তন লাগে, একেখিনিকে বেছিকৈ নেলাগে। সংশোধিত কাৰ্যকলাপখিনিৰ কাৰণে শিকাৰ সময় বেছি নহয়; এনেকুৱা কেইবাটাও অভিজ্ঞতা অৰ্জনৰ কথাটো বিবেচনা কৰি চালে শিকাৰ সময় কমহে বুলিব পাৰি; কাৰণ, (ক) ভালেকেইটা কথা একেবাৰতে শিকিব পৰা গ'ল আৰু (খ) জ্ঞান অৰ্জনৰ হিচাপত যিখিনি শিকা হ'ল সেইখিনি অন্বেষণৰ জৰিয়তে আৰু হাতে-কামে পৰীক্ষা কৰি চাই শিকা হ'ল—কিছুমান আচল বস্তুৰপৰা পোৱা প্ৰমাণ সাপেক্ষ হ'ল, গতিকে এইখিনি কথা খুব ভালকৈ বুজিশুনি শিকি লোৱা হ'ল।

অৱশ্যে শ্ৰেণীৰ সময়খিনিত যিহেতু এনেকুৱা ধৰণৰ কাৰ্যকলাপ নিচেই কম সংখ্যকহে হোৱাটো সম্ভৱ গতিকে শিকাৰ সৰ্বাধিক সুযোগ দিব পৰাকৈ সেইবোৰ অতি সাৱধানে বাছি ল'ব লাগিব। অধ্যায় ১২-ত আমি যিখিনি কথা আলোচনা কৰিম তাত এই গুৰুত্বপূৰ্ণ কথাটোও থাকিব।

অধ্যায়-৪

বিজ্ঞান বিষয়ক প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা আৰু দৃষ্টিভঙ্গী

পৰিচিতি

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যেতিয়া তেওঁলোকৰ পাৰিপাৰ্শ্বিক অৱস্থাৰ বিভিন্ন বস্তু বা পৰিঘটনাৰ প্ৰতি বৈজ্ঞানিক ধৰণে সহাঁৰি জনায় তেতিয়া তেওঁলোকৰ সেই সহাঁৰিত প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ প্ৰয়োগ ঘটে ঃ বস্তুটো তেওঁলোকে হাতেৰে দাঙি-পাৰি, লিৰিকি-বিদাৰি চায়, তাৰ কোনো ইঙ্গিত ৰূপ দিবলৈ চায়, তাক ভালকৈ লক্ষ্য কৰে, বিভিন্ন প্ৰশ্নৰ অৱতাৰণা কৰে, অৰ্থব্যাখ্যা কৰে ইত্যাদি। তেওঁলোকে এনে কুশলতা যিমান বেছিকৈ বিকশাই তোলে সিমান বেছিকৈ, তেওঁলোকে নিজৰ তেনেকুৱা কাৰ্যকলাপৰ জৰিয়তে শিকিব পাৰে আৰু তেওঁলোকৰ চৌদিশৰ পৃথিৱীখনৰ ভৌতিক তথা জৈৱিক অংশবোৰে (পদাৰ্থবোৰে) কেনেকৈ কাম কৰে সেইটো প্ৰকৃতভাৱে বুজি পায়। গতিকে এই প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা হ'ল এটা পথ যিটোৰে আগবাঢ়ি ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে অন্বেষণ কৰে আৰু প্ৰমাণ গোটায়, যিবোৰ প্ৰমাণ তেওঁলোকে নিজৰ ধাৰণাৰ বিকাশ ঘটোৱাত কামত লগায়। অধ্যায় ১-ত আমি সংকল্পনা গঢ়ি তোলাৰ বিষয়ত এনে প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাই লোৱা নিৰ্দিষ্ট ভূমিকাটোৰ বিষয়ে বিবেচনা কৰি চাইছিলো আৰু এই সিদ্ধান্তত উপনীত হৈছিলো যে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যদি বস্তুবোৰৰ লগত, এনে প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা প্ৰয়োগ কৰি বৈজ্ঞানিকধৰণে আন্তঃক্ৰিয়া নকৰে তেন্তে তেওঁলোকৰ মনত যিবোৰ ধাৰণা গঢ় লৈ উঠিব সেইবোৰ বৈজ্ঞানিক ধাৰণা নহ'বও পাৰে—মানে প্ৰাপ্ত প্ৰমাণ-পাতিৰ লগত ভালকৈ খাপ-নোখোৱাধৰণৰ হ'ব পাৰে। উদাহৰণস্বৰূপে কিছুমান বস্তু পৰস্পৰৰ লগত ৰিজাই চোৱাৰ বাবে কৰা এটা পৰীক্ষা যদি "নিৰপেক্ষ" নহয়—মানে বস্তুকেইটা ভিন ভিন হোৱাৰ বাহিৰে বাকী আটাইবোৰ কথা যদি সমান সমান (একে) নহয়, তেন্তে হয়তো পৰীক্ষাত ওলায় পৰা প্ৰভেদবিলাকৰ কাৰণ আচলটোতকৈ (আচল কাৰণটোতকৈ) অন্য কিবা বুলি ধৰি লোৱা হ'ব পাৰে।

গতিকে, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা বিকশাই তোলাত সহায় কৰাৰ যথেষ্ট যুক্তি আছে। এই একেটা কথা বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গী গঢ়ি তোলাৰ বিষয়েও ক'ব পাৰি, অধ্যায় ১-ত আমি এই কথাটোও উল্লেখ কৰিছিলো—প্ৰমাণ-পাতিবোৰ প্ৰয়োগ কৰি চোৱা, এৰা-ধৰাৰ মনোভাব লোৱা, মুকলিমন লৈ কাম কৰা আৰু সুবিবেচনাপূৰ্ণ গভীৰ চিন্তা সম্পৰ্কত। প্ৰমাণ গোটোৱা আৰু তাক সঠিকভাৱে কামত লগোৱাৰ বৈজ্ঞানিক আচৰণ কৰাৰ বাবে এনেবোৰ দৃষ্টিভঙ্গীয়েই সাধাৰণ হাবিয়াহ এটা গঢ়ি তোলে। সেইবোৰৰ অবিহনে হয়তো প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা কামত লগোৱাৰ সম্ভাব্য সামৰ্থখিনি আহৰণ কৰিব নোৱাৰি।

এই গুণখিনিৰ (Attributes) গুৰুত্ব স্বীকাৰ কৰাৰ লগতে আমি এই কথাটোও মানি ল'ব লাগিব যে ইবিলাকৰ প্ৰকৃতি (Nature) সম্পৰ্কত সাধাৰণতে সকলো একমত হ'লেও এইবোৰৰ বিতং বৰ্ণনা দিয়াৰ বেলিকা পিছে প্ৰকৃত সংজ্ঞাটো (অৰ্থটো) প্ৰায়েই বিকৃত হয়। উদাহৰণ স্বৰূপে, কেতিয়াবা কেতিয়াবা,

কিছুমান লোকে যেতিয়া ইংৰাজীৰ "Hypothesis" (সম্পূৰ্ণ প্ৰমাণ নোহোৱা কিন্তু যুক্তিসঙ্গত ধাৰণা, ব্যাখ্যা বা বাদ) শব্দটো ব্যৱহাৰ কৰে; তেওঁলোকে ধৰি লয় যে কথাটো তেওঁলোকে নিজে যি বুলি বুজে আনেও সেই বুলিয়েই বুজে; যিটো আচলতে নহ'বও পাৰে। কেতিয়াবা আকৌ "Conclusion" (সিদ্ধান্ত, মীমাংসা) আৰু "Inference" (অনুমান)—এই দুটা শব্দ, এটাই আনটোৰ ঠাই ল'ব পাৰে বুলি ধৰি লৈ একেটা অৰ্থ বুজাবৰ কাৰণে ব্যৱহাৰ কৰা হয়; যদিও অৱশ্যে কোনো কোনোৱে এই দুটাৰ অৰ্থ সম্পূৰ্ণ বেলেগ বেলেগ বুলি যুক্তিতৰ্কও কৰিব পাৰে। এই ক্ষেত্ৰত সমস্যাটোৰ আন এটা কাৰণ হৈছে এইটো যে এইবোৰ শব্দৰ একোটা "দৈনন্দিন" অৰ্থও (Everyday meaning) থাকে, যাৰ ক'তো কোনো নিৰ্দিষ্ট সংজ্ঞা বা ব্যাখ্যা দি থোৱা নাই আৰু বিজ্ঞানৰ একোটা সন্দৰ্ভতো ইহঁতৰ একোটা অৰ্থ থাকে।

আমি ইয়াত কোনো একোটা সাৰ্বজনীন সংজ্ঞাত উপনীত হৈ এনেবোৰ শব্দৰ বিবিধ প্ৰয়োগ তথা অৰ্থই সৃষ্টি কৰা জটিলতাখিনি দূৰ কৰিব পাৰিম বুলি ভবাটো এটা দূৰভিলাষ যেনহে হ'ব। গতিকে এই অধ্যায়টোত প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ "বৰ্ণনা" "হাতে-কামে" দিয়াটোহে আমাৰ বিনীত প্ৰয়াস হ'ব, যাতে তেনে প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা যেতিয়া কাৰ্যক্ষেত্ৰত প্ৰয়োগ হয় তেতিয়াই তাক "চিনি পোৱা" হয় আৰু শিক্ষকে যাতে তেওঁলোকৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মাজত এইবোৰ হাতে-কামে কৰাৰ সামৰ্থখিনি জগাই তোলাৰ বাবে কাম কৰিব পাৰে। গতিকে এই ক্ষেত্ৰত আমাৰ কাম হ'ল এইবোৰৰ একোটা "প্ৰায়োগিক সংজ্ঞা" (Operational definition) দিয়াটো—কাৰ্যকলাপখিনিৰ ব[illegible]ৰু সেইখিনি কৰাৰ অভিজ্ঞতাৰ মাজেদি, দৰাচলতে প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা কামত লগোৱা মানেনো কি তাৰ এটা আভাস দিয়াটো।

এই অধ্যায়টোত প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ অৰ্থ অভিজ্ঞতাৰ আধাৰত আহৰণ কৰাটোৰ ওপৰতযে গুৰুত্ব দিয়া হৈছে সেইটো, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক তেওঁলোকৰ কুশলতা তথা দৃষ্টিভঙ্গী বিকশাই তোলাত কেনেকৈ সহায় কৰিব পাৰি তাৰ এটা আধাৰ হিছাপে অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ; আমাৰ, ইয়াৰ পিছৰ অধ্যায়টোৰ বিষয় হ'ল এইটোৱেই।

প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা সম্পৰ্কীয় কৰ্মশালা সদৃশ কাৰ্যকলাপ

তলত দিয়া সৰু সৰু কামবোৰৰ গোটেই লানিটো প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰ কাৰ্যক্ষেত্ৰত প্ৰয়োগ কৰাৰ বিষয়ত শিক্ষকসকলকো জড়িত কৰাৰ উদ্দেশ্যেই যুগুতাই দিয়া হৈছে। কোনো এক কৰ্মশালাৰ সন্দৰ্ভত এইবোৰ হাতে-কামে কৰি উঠাৰ পিছতেই তাৰ বিশ্লেষণ আৰু সুবিবেচনাপূৰ্ণ চিন্তা-চৰ্চাৰ ব্যৱস্থা কৰিবই লাগিব আৰু এই ক্ষেত্ৰত, সংশ্লিষ্ট প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ কাৰ্যকৰী অৰ্থ সম্পৰ্কত হোৱা ধাৰণাবোৰ প্ৰয়োজন হ'লে সলনি বা অধিক বিকশিত কৰাৰ সুযোগ প্ৰত্যেককে দিব লাগিব।

এই কাৰ্যকলাপখিনি হাতে-কামে কৰাৰ অভিজ্ঞতা অৰ্জন কৰাটো বৰ জৰুৰী, কেৱল তাত্ত্বিক আলোচনাৰ মাজতেই সামৰি থ'লে নচলিব। গতিকে এইখিনি হাতে-কামে কৰি চাবলৈ সকলো প্ৰকাৰে যত্ন কৰিব লাগিব। ইয়াৰ কাৰণে যিবোৰ আহিলা ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ দিহা দিয়া হৈছে সেইবোৰ নিতান্ত সাধাৰণ; প্ৰত্যেকটো কামৰ ক্ষেত্ৰত তাৰ বৰ্ণনা আৰু নিৰ্দেশনাখিনিও দিয়া হৈছে। এই কামখিনি যিকোনো ক্ৰমত কৰিব পাৰে, যিকোনো এটাৰে আৰম্ভ কৰিব পাৰি, যাতে প্ৰত্যেকেই একে সময়তে প্ৰদৰ্শন-থলীৰ চৌপাশে ঘূৰি ফুৰিব পাৰে।

এই কামখিনি কৰোঁতে লগত এজন সহযোগী থাকিলে ভাল হয়; কামটো কৰোঁতে সেই ক্ষেত্ৰত আপুনি কোনটো বা কোনবোৰ প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা প্ৰয়োগ কৰা বুলি ধৰি লৈছে, সেইটো স্থিৰ কৰি ল'ব। এটাতকৈ বেছি প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা কামত লগোৱাটোৱেই হয়তো স্বাভাৱিক; কিন্তু আটাইতকৈ বেছিকৈ কোনটো কামত লগোৱা হৈছে সেইটো চিনাক্ত কৰাটোও হয়তো সম্ভৱ হ'ব আৰু সংশ্লিষ্ট শেষ ৰায় লিপিবদ্ধ কৰাৰ বাবে ব্যৱহৃত তালিকাত ইয়াক কোনো ধৰণৰ এটা বিশেষ নম্বৰ (চিন) দিয়াটোও হয়তো

অসম্ভৱ নহ'ব। কাম আৰম্ভ কৰাৰ আগেয়ে তলত দেখুওৱা ধৰণৰ এখন তালিকা (Grid) প্ৰস্তুত কৰি ল'ব ঃ

প্ৰদৰ্শন থলীৰ বস্তু / প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা	১	২	৩	৪	ইত্যাদি
সূক্ষ্ম পৰ্যৱেক্ষণ					
অৱস্থাগত প্ৰমাণ ভিত্তিক আনুমানিক বাদ প্ৰৱৰ্তন (Hypothesizing)					
ইত্যাদি					

প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ প্ৰদৰ্শন থলী

প্ৰতিটো কামৰ সংশ্লিষ্ট আহিলাৰ বৰ্ণনা দিয়া হৈছে। ইয়াত যিধৰণে সজাবলৈ নিৰ্দেশ দিয়া হৈছে, পৰাপক্ষত সেইধৰণেই সজাব লাগিব আৰু তলৰ আয়তাকাৰ বেষ্টনীবোৰত যিখিনি নিৰ্দেশনা দি থোৱা হৈছে সেইখিনি একোখন কাৰ্ডত লিখি আহিলাৰ কাষতে থ'ব।

১. মমবাতি এডাল জ্বলালে কেনেকুৱা দেখিব আঁকি দেখুওৱা; তাৰ প্ৰতিটো অংশ নিৰ্দিষ্টকৈ লিখি দেখুৱাবা।
এতিয়া মমবাতিডাল জ্বলোৱা।
আকৌ ইয়াৰ ছবি আঁকা। তুমি প্ৰথমেযে আঁকিছিলা তাতকৈ এইটো ছবি কি বেলেগ হ'ল বাৰু?

আহিলা ঃ মমদানিত বহাই থোৱা এডাল মমবাতি। দিয়াচলাই।

২. টেপটোৰপৰা এক মিনিটত কিমান পানী, টোপ টোপকৈ পৰি ওলাই যায়, জোখা। এদিনত কিমান পানী সেইদৰে ওলাই যাব হিচাপ কৰি উলিওৱা।

আহিলা ঃ ১০ বা ২৫ মিঃ লিটাৰৰ এটা ডাগ কটা চিলিণ্ডাৰ। ষ্টপ ক্লক্ বা ষ্টপ ৱাচ্—একেটা গতিত টোপ টোপকৈ পানী পৰি থকা টেপৰ কাষতে থ'ব।

৩. তোমাক যদি ভিন ভিন তিনিটা প্ৰকাৰৰ মাটি দিয়া হয়, তেন্তে তাৰ কোনখিনি মাটিত আটাইতকৈ বেছি পানী আছে কেনেকৈ উলিয়াবা?
এই বিষয়ে তুমি কৰিব খোজা অনুসন্ধানৰ এটা বৰ্ণনা দিয়া।

আহিলা ঃ একো নাই।

৪. দুডোখৰ "ভেলক্ৰো" (Velcro) চাপ খুৱাই থোৱা। দুয়োডোখৰ দুফালে একেলগে টানি নিবলৈ চেষ্টা কৰা। এডোখৰ ওলোটাইলৈ চাপ খুৱাবলৈ চোৱা, কেৰেচীয়াকৈ চাপ খুৱাবলৈকো চাবা।

আহিলা ঃ দুডোখৰ একে ধৰণৰ চুটি (১০ চে.মি.) 'ভেলক্ৰো'। হেণ্ড লেন্স।

৫. দুখন আইনা উভয়ৰ মাজত এনে এটা কোণ হোৱাকৈ (কোণা-কোণিকৈ) থিয় কৰাই থোৱা যাতে তাৰ মাজত থোৱা ডাক-টিকট (অন্য বস্তুও হ'ব পাৰে) এটাৰ প্ৰতিবিম্ববোৰ তুমি দেখা পাব পাৰা।
কেইটা প্ৰতিবিম্ব দেখিলা গণি পেলোৱা আৰু কোণটো কিমান ডিগ্ৰীৰ জোখা।
কোণটো ডাঙৰ বা সৰু কৰা (তাৰ জোখ পৰিৱৰ্তন কৰা)। এতিয়া কেইটা প্ৰতিবিম্ব দেখিলা, আকৌ গণা।
তেনেকৈ ৩০, ৪৫, ৬০ আৰু ৯০ ডিগ্ৰী কোণ কৰি লৈ, প্ৰতিবাৰত দেখা পোৱা প্ৰতিবিম্বৰ সংখ্যা কিমান, গণা।
এনেকৈ দেখা পোৱা প্ৰতিবিম্বৰ সংখ্যাবোৰ আৰু আইনা দুখনৰ বিভিন্ন অৱস্থানে সৃষ্টি কৰা কোণবোৰৰ মাজত কিবা এটা সম্বন্ধ থকা যেন পালা নেকি বাৰু? (গ্ৰাফ আঁকি চালে সুবিধা হ'ব।)
এনেকৈ যিখিনি ফলাফল তুমি পালা, তাৰ আধাৰত এতিয়া হিচাপ কৰি উলিওৱাচোন, আইনা দুখনৰ মাজৰ কোণটোৰ জোখ ৯, ৪৯ আৰু ৭৮ ডিগ্ৰী হ'লে প্ৰতিবাৰত কিমানটা প্ৰতিবিম্ব তুমি দেখিবা।
পিছত হাতে-কামে কৰি চাই, তোমাৰ হিচাপটো কিমান শুদ্ধ বা অশুদ্ধ হ'ল চোৱা।

আহিলা ঃ দুখন আইনা, প্লাষ্টিচিনেৰে (বা অন্য কিবা যতনৰ সহায়ত) কোণীয়াকৈ থিয় কৰি থোৱাৰ ব্যৱস্থা সহকাৰে; এখনৰ এটা কাষে আনখনৰ এটা কাষ চুই থাকিব লাগিব। এটা ডাক-টিকট (বা অন্য বস্তু)। প্ৰট্ৰেক্টৰ (Protractor)।

৬. বটলটো চেপা মাৰি দিয়া আৰু পুঙাটো লক্ষ্য কৰা।
বটলটো তেনেকৈ চেপা মাৰি দিলে পুঙাটোৰ অৱস্থানৰ কি পৰিৱৰ্তন হোৱা তোমাৰ চকুত পৰে বাৰু?
গোটেই কাণ্ডটো ভালকৈ পৰ্যৱেক্ষণ কৰা আৰু কিয় তেনে হয় ব্যাখ্যা কৰিবলৈ যত্ন কৰা।

আহিলা ঃ স্বচ্ছ প্লাষ্টিকৰ কমেও এক লিটাৰ পানী ধৰা এটা বটল; তাৰ ৯০ শতাংশ পানীৰে পূৰাই থ'ব লাগিব আৰু সেই পানীত কোনোমতে ওপঙি থকাকৈ এটা পুঙা (ড্ৰপাৰত প্লাষ্টিচিন লগাই তেনে এটা পুঙা বনাই ল'ব পাৰি) থ'ব লাগিব। বটলটোৰ কাষত টিপা মাৰিলেই পুঙাটো ডুবি যাব।

৭. টেমা এটাত বৰফ থোৱা।
টেমাটোৰ বাহিৰপিনটো লক্ষ্য কৰা।
কি দেখিলা, কিয় তেনে হ'ল ইত্যাদি কথাবোৰৰ যিমানবোৰ ব্যাখ্যা তোমাৰ মনলৈ আহিল লিখি পেলোৱা।

আহিলা ঃ পৰিষ্কাৰ, খালি, চিক্‌মিকীয়া টেমা এটা। বৰফৰ এটা সৰু টুকুৰা।

৮. দীঘলীয়াকৈ কাটি লোৱা এডোখৰ কাগজৰ এটা মূৰ পানীত লগাই থিয়কৈ ধৰি থাকা।
কি ঘটে, দুই মিনিটমান লক্ষ্য কৰা।
তোমাৰ এই পৰ্যৱেক্ষণৰ ফল স্বৰূপে তোমাৰ মনলৈ অহা যিকোনো প্ৰশ্ন এখন কাগজত লিখি লোৱা।
এতিয়া প্ৰশ্নবোৰ আকৌ চকু ফুৰাই চোৱা আৰু অনুসন্ধানৰদ্বাৰা তাৰে কোনবোৰৰ উত্তৰ বিচাৰি পোৱা যাব পাৰে, চোৱা।

আহিলা ঃ পানীৰ জাৰ (Jar) বা বীকাৰ (Beaker)। ব্লটিং পেপাৰ বা ফিল্টাৰ পেপাৰ (প্ৰায় ১ চে.মি. × ১৫ চে.মি. জোখত কাটি লোৱা)।

৯. গছৰ সৰু ডাল এটা খুব সাৱধানে লক্ষ্য কৰা।
তলত উল্লেখ কৰা প্ৰশ্নকেইটাৰ উত্তৰ পাব পৰাকৈ তাৰ গাত কিবা চিন পোৱা নেকি চোৱাচোন ঃ

- আগৰ কেইবছৰমানত সেই ডালটো কিমানখিনি বাঢ়িছিল [তাৰ চৌদিশে থকা পত্ৰচিহ্নবোৰ (পাত সৰাৰ পিছত ঠেঙুলিত থকা দাগবোৰ) ভালকৈ চাবা]?
- যিবোৰ দাগ চাৰিওপিনে নাথাকে সেইবোৰত আগেয়ে কি লাগি আছিল?
- কলিবোৰ ডাঙৰ হ'লে কি হ'বগৈ বাৰু?

আহিলা ঃ কলি আৰু পাত আদিৰ দাগ থকা সৰু ডাল এটা, পাত বা ফুল লাগি নথকা। হেণ্ড্-লেন্স।

১০. এটা ছাবি দিয়া পুতলা যিখন মজিয়াৰ (বা অন্য কিহবাৰ) ওপৰেদি "খোজ কাঢ়ি" যায় তাৰ ওপৰিভাগটো কেনে ধৰণৰ, সেইটোৱে বাৰু পুতলাটো কিমান দূৰ খোজ কাঢ়ি যাব তাৰ কিবা প্ৰভেদ ঘটাব নেকি চাবলৈ এই তালিকাখন পূৰোৱাচোন।

কি সলাই দিয়া হ'ব	*কিটো একে ৰখা হ'ব*	*কি জোখা হ'ব*

আহিলা ঃ একো অত্যাৱশ্যকীয় নহয়, কিন্তু ছাবি দিয়া পুতলা এটা দিব পাৰি (এই ক্ষেত্ৰত আচল কথাটো হ'ল কামটোৰ আঁচনি কৰাটোহে, কৰাটো নহয়)।

১১. কাগজেৰে ঢাকি থোৱা (কাগজ পাৰি দিয়া) এখন মজিয়াত (টেবুল বা খাটতো হ'ব পাৰে) এটা ছাবি দিয়া পুতলা, ছাবিটো এপাক ঘূৰাই এৰি দিলে ৭ চে.মি. দূৰ আগবাঢ়ে, দুপাক ঘূৰালে ১৮ চে.মি. আগবাঢ়ে আৰু তিনিপাক ঘূৰালে ২৮ চে.মি. দূৰলৈ যায় (তেনেকুৱাই হয় বুলি মানি লোৱা)।
এতিয়া ফলাফলখিনি এনেধৰণে লিখি দেখুৱা যাৰপৰা তুমি, চাৰিপাক ছাবি ঘূৰালে পুতলাটো কিমানদূৰ যাব কৈ দিব পাৰিবা।

আহিলা ঃ ছাবি দিয়া পুতলা; লাহে লাহে চলা হ'লে ভাল হয়।

১২. বেলেগ বেলেগ আয়তনৰ (আকাৰৰ) দুটা পেণ্ডুলাম লোৱা। লৰাই চোৱা আৰু দোলকটোৰ (bob) আয়তন ইফাল সিফাল হ'লে তাৰ দোলনৰ গতিটো খৰ বা লেহেম হয় নেকি চোৱা।
ফলাফল যিখিনি পালা আৰু যিধৰণে সেই ফলাফলখিনি তুমি আহৰণ কৰিলা, তাত তুমি পূৰা সন্তুষ্ট নে বাৰু?
যদি নহয়, তেন্তে ফলাফল সম্পৰ্কে একেবাৰে নিশ্চিত হ'ব পৰাকৈ, তোমাৰ অনুসন্ধানখিনি আৰু ভাল হ'বলৈ হ'লে কেনেকৈ কি কৰিবা কোৱাচোন।

আহিলা ঃ পেণ্ডুলাম ওলমাই থ'ব পৰাকৈ এডাল ষ্টেণ্ড্। দুডাল মিহি সূতা, এটা ডাঙৰ আৰু গধুৰ দোলক আৰু এটা সৰু আৰু পাতল দোলক।

প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ এই প্ৰদৰ্শন ব্যৱস্থাৰ বিষয়ে আলোচনা

প্ৰত্যেক যোৰ অংশগ্ৰহণকাৰীয়ে হাতে-কামে-কৰা কাৰ্যখিনি আৰু তালিকা (Grid) পূৰোৱাৰ কামটো পূৰা

কৰাৰ পাছত কিছু দীঘলীয়াকৈ আৰু খৰখেদা নকৰাকৈ ধীৰে-সুস্থীৰে গোটেই কথাখিনি আলোচনা কৰি চোৱাটো অত্যন্ত গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা; এনে আলোচনাৰ জৰিয়তে, প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰৰ অৰ্থ বিভিন্নজনে বিভিন্নধৰণে বুজাটো কোনবোৰ ক্ষেত্ৰত উদ্ভৱ হয় তাক জানিব পাৰি। এযোৰ অংশগ্ৰহণকাৰীয়ে পোৱা ফলাফলখিনি উপযুক্তভাৱে প্ৰদৰ্শনৰ ব্যৱস্থা কৰি লৈ, তাৰ ওপৰতেই আলোচনা কৰাৰ দিহা কৰিব পাৰি। এক নম্বৰৰপৰা বাৰ নম্বৰলৈকে যিখিনি কাম দিয়া হ'ল সেইখিনি এটা এটাকৈ আলোচনা কৰিবলৈ ল'ব লাগে আৰু যি দুজন অংশগ্ৰহণকাৰীৰ কাম আলোচনাত অন্তৰ্ভুক্ত কৰা হয় তেওঁলোকৰ ৰায়বোৰৰ যুক্তিযুক্ততা প্ৰতিপন্ন কৰিবলৈ প্ৰথমে তেওঁলোককেই সুযোগ দিব লাগে আৰু তাৰ পাছতহে, বাকীবোৰে যদি সেই সম্পৰ্কত বেলেগ কিবা ফলাফল পোৱা বুলি অন্য যুক্তিৰ অৱতাৰণা কৰে সেই বিষয়ে আলোচনা কৰিব লাগে। তাৰ বিকল্প হিচাপে, এযোৱে এক নম্বৰৰ কামটোৰ বিষয়ে, অন্য এযোৱে দুই নম্বৰৰ কামটোৰ—এই অনুক্ৰমেও নিজৰ নিজৰ প্ৰতিবেদন দিয়াৰ ব্যৱস্থা কৰিব পৰা যায়।

এই ফলাফলখিনিকে আলোচনাৰ আধাৰ কৰি লোৱা হয় যদিও এইটোও স্পষ্ট হ'ব লাগিব যে এই গোটেই কামখিনিৰ আচল উদ্দেশ্যটো এই কামবোৰৰ (Items) কোনো এক "শুদ্ধ" বৰ্গীকৰণৰ দিহা কৰাটো মুঠেই নহয়; ইয়াৰ ঘাই উদ্দেশ্য হ'ল অংশগ্ৰহণকাৰীসকলৰ গোটেই সমূহটোৰ—প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ অৰ্থ সম্পৰ্কত যিখিনি ধাৰণা হ'ল তাৰ মাজত থকা অস্পষ্টতা আৰু প্ৰভেদখিনি পোহৰলৈ অনাটো। আলোচনাত যাতে কেনা নেলাগে বা সি যাতে বিশৃঙ্খল হৈ নপৰে তাৰ কাৰণে দুটা কথালৈ বিশেষ মন কৰিব লাগিব। প্ৰথম, এইটো প্ৰায়েই দেখা যায় যে কিছুমানে কাৰ্ডত যিটো নিৰ্দেশনা দিয়া থাকে তাতকৈ বেছি কিবাকিবি কৰি পেলায় আৰু অতিৰিক্তভাৱে সেইবিলাকো লিখিত প্ৰতিবেদনত যোগ দিয়ে; উদাহৰণ স্বৰূপে গছৰ ডালটোত লাগি থকা কলি এটাও হয়তো ফালি-চিৰি চাব; হয়তো কাগজৰ দীঘলীয়া টুকুৰাৰ এটা আগ পানীত লগাওঁতে যে কিছু পানী তাৰ গাইদি বগাই ওপৰলৈ উঠি যোৱা যেন লাগে সেই বিষয়ে কিছুমান অবান্তৰ প্ৰশ্ন তুলিব। গতিকে প্ৰত্যেকেই যাতে এনেবোৰ কাৰ্যকলাপৰ বিষয়েই আলোচনা কৰে তাৰ কাৰণে নিৰ্দেশনা কাৰ্ডত যি যি কৰিবলৈ দিয়া আছে সেইখিনিতেই সকলো ক্ষান্ত থকাটো সুনিশ্চিত কৰিব লাগিব। দ্বিতীয়তে, কোনো কোনোৱে হয়তো এইবুলিও যুক্তি দিব পাৰে যে এই প্ৰত্যেকটো কাৰ্যতে "নিৰীক্ষণ" আৰু "যোগাযোগ স্থাপন"ৰ (Communication) কথা জড়িত হৈ আছে; কাৰণ কাৰ্ডত দি থোৱা নিৰ্দেশনাখিনি পঢ়ি লোৱাটোযে অপৰিহাৰ্য! কিন্তু বিজ্ঞানৰ সন্দৰ্ভত এই প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰৰ কোনো নিৰ্দিষ্ট প্ৰকৃতিৰ সংজ্ঞা দিবলৈ হ'লে, সেইবোৰ এনেভাৱে কামত লগাব লাগিব যাতে তাৰ লগত, কৰি থকা অনুসন্ধানটোৰ কাৰণে লাগতিয়াল তথ্য আহৰণ কৰাটো আৰু সেই তথ্য আনক ভালকৈ বুজি পোৱাকৈ জনোৱাটোৰ এটা সম্বন্ধ থাকে। গতিকে সেইবোৰক তেতিয়াহে লেখত ল'ব লাগে যেতিয়া তথ্য আহৰণৰ ক্ষেত্ৰত সিহঁতৰ একোটা নিৰ্দিষ্ট ভূমিকা থাকে।

প্ৰথমৰ কেইটামান কামৰ বিষয়ে আলোচনা কৰোঁতে যথেষ্ট সময় ল'ব; কাৰণ ভালেকেইটা প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ ক্ষেত্ৰত পোন প্ৰথমবাৰৰ কাৰণে অৰ্থ নিৰ্ণয়ৰ কিছুমান সমস্যা উদ্ভৱ হ'ব। এইবোৰৰ মীমাংসা হোৱাৰ পিছত তাৰ পিছৰ কাৰ্যবোৰৰ বিষয়ে হোৱা আলোচনা অধিক দ্ৰুত হৈ পৰিব। এই ক্ষেত্ৰত মূল উদ্দেশ্যটোৰ কথা অনবৰতে মনত ৰাখিব লাগিব—সেই উদ্দেশ্যটো হৈছে প্ৰক্ৰিয়া-কৌশলৰ অৰ্থ বুজাৰ বিষয়ত এটা সৰ্বসন্মত উপলব্ধিত উপনীত হোৱাটো। উল্লেখিত প্ৰদৰ্শন ব্যৱস্থাটো হ'ল কিছুমান কাৰ্যকলাপ প্ৰকৃততেই কৰি চাই তাৰপৰা হোৱা অভিজ্ঞতাৰ ভাগ লোৱাৰ মাজেদি কথাবোৰ আলোচনা কৰাৰ এটা উপায় মাথোন।

অভিজ্ঞতাৰপৰা দেখা গৈছে যে কেইটামান নিৰ্দিষ্ট প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা আটাইতকৈ বেছি বিতৰ্কমূলক হোৱাৰ সম্ভাৱনা আছে। উদাহৰণ স্বৰূপে অমুকটোৰপৰা গৈ অমুকটো হ'বগৈ বুলি ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰাৰ ধৰণটোৰ কথাই ক'ব পাৰি। কিছুমান ভৱিষ্যৎ-বাণী ঘাইকৈ নিৰ্ভৰ কৰে তথ্যপাতি (Data) বা নিৰীক্ষণৰ

কোনো নিৰ্দিষ্ট ক্ৰম বা আৰ্হি (Pattern) চিনাক্ত কৰি উলিৱাটোৰ ওপৰত [আৰু গতিকে হয়তো তেনে "ক্ৰম বা আৰ্হি আৰু পাৰস্পৰিক সম্পৰ্ক বিচাৰি উলিৱাটোৰ" লগত কিছু পৰিমাণে ওপৰা-উপৰি হৈ পৰে (Overlap)]; অন্য কিছুমান ভৱিষ্যৎ-বাণী হয়তো কোনো বিশৃঙ্খল অভিজ্ঞতাৰ আধাৰতেই কৰা হয়। এই ক্ষেত্ৰত জৰুৰী কথা হ'ল এইটো যে তেনে কোনো ভৱিষ্যৎ-বাণীৰ অন্তৰালত নিশ্চয় কোনো সাক্ষ্য প্ৰমাণ থাকিব লাগে, সেই প্ৰমাণ বৰ্তমান (সদ্যপ্ৰাপ্ত) অভিজ্ঞতাৰপৰাও আহৰিত হ'ব পাৰে বা কোনো অতীত অভিজ্ঞতাৰপৰাও; যাতে সেই ভৱিষ্যৎ-বাণী, কোনো অনুমান বা আন্দাজতকৈ বেলেগ বুলি ধৰিব পৰা হয়।

সম্পূৰ্ণ প্ৰমাণ নোহোৱা কিন্তু যুক্তিসঙ্গত ধাৰণা, ব্যাখ্যা বা বাদত উপনীত হোৱাটোক ইংৰাজীত "হাইপ'থ্যাচাইজিং" বুলি কোৱা হয়; এই হাইপ'থ্যাচাইজিঙৰ ধৰণটো লৈয়েই সাধাৰণতে আলোচনাৰ সূত্ৰপাত হয়। দৈনন্দিন ব্যৱহাৰৰ সন্দৰ্ভত ভৱিষ্যৎ-বাণীতকৈ ই বেলেগ হ'বই লাগিব; যেনে "মোৰ 'হাইপ'থ্যাচিচ' হ'ল এইটো যে আজি বৰষুণ হ'ব"—এইটো ক্ষেত্ৰত "হাইপ'থ্যাচিচ" শব্দটোৰ ভুল প্ৰয়োগ হ'ব। "হাইপ'থ্যাচিচ" হ'ল এটা উক্তি (বিবৃতি), যাৰদ্বাৰা কোনো এটা ঘটনা (Event) বা সম্বন্ধৰ (Relationship) এটা নিৰ্দিষ্ট ব্যাখ্যা দিয়াৰ প্ৰয়াস কৰা হয়। বৈজ্ঞানিক "হাইপ'থ্যাচিচ' হ'ল সেইটো যিটো বৈজ্ঞানিক উপায়েৰে পৰীক্ষা কৰি চাব পাৰি। ইয়াৰ আন এটা বৈশিষ্ট্য হ'ল ই অনিশ্চিত হোৱাটো; 'হাইপ'থ্যাচিচ' হ'ল এটা সম্ভাব্য ব্যাখ্যা মাথোন। এই বৈশিষ্ট্যটো আটাইতকৈ বেছি ভালকৈ ওলাই পৰিব, যদিহে কিবা এটা ঘটাৰ দেখদেখ আৰু সম্ভাব্য কাৰণটোতকৈ বেছি কিবা কাৰণ থাকিব পৰা কোনো পৰিস্থিতিত তেনেকুৱা আনুমানিক অথচ যুক্তিসঙ্গত ধাৰণাত উপনীত হ'বলৈ (হাইপ'থ্যাচাইজিং) যিমানে পাৰি উৎসাহ দিয়া হয়।

এই কাৰ্যকলাপখিনি ল'ৰা-ছোৱালীক কৰিবলৈ দিব পাৰি নে নোৱাৰি সেই প্ৰশ্নটো হয়তো উঠিবও পাৰে। এই প্ৰদৰ্শন ব্যৱস্থাটো শিক্ষকসকলৰ এটা কৰ্মশালাৰ কাৰণে উপযোগী হোৱাকৈ কৰা হৈছে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে নিজৰ ধাৰণা কামত লগাই কিবা অনুসন্ধান কৰা আৰু পৰীক্ষা কৰি চোৱাৰ লগত এনে প্ৰকাৰৰ সংযোগহীন কাৰ্যকলাপ মুঠেই খাপ নেখায়। তথাপিও পিছে এই কামবোৰৰ কিছুমান এনেকুৱা দিশো আছে যিবোৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ অনুসন্ধানৰ সন্দৰ্ভতো প্ৰয়োগ কৰিব পৰা যায়। উদাহৰণ স্বৰূপে, কোনো কথাৰ পুঙ্খানুপুঙ্খতাৰ প্ৰতি ল'ৰা-ছোৱালীৰ মনোযোগ কেন্দ্ৰীত কৰাৰ বাবে কিছুমান পৰিস্থিতিত, তেওঁলোকক—ক্ষন্তেক পিছতেই তেওঁলোকে নিৰীক্ষণ কৰিব লগা কোনো এটা বস্তু বাস্তৱত দেখা পোৱাৰ আগতেই তাৰ কল্পিত ছবি আঁকিবলৈ দিয়াৰ ব্যৱস্থাটো সাৰ্থকভাৱে কামত লগাব পৰা যায়। শিক্ষকে সচৰাচৰতে সম্মুখীন হ'ব লগা হোৱা এটা অসুবিধা হ'ল—ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যাতে প্ৰশ্ন উত্থাপন কৰেই তাৰ বন্দবস্ত কেনেকৈ কৰা যায়, সেইটো; সেইটো কেনেকৈ কৰিব পাৰি তাৰ এটা উদাহৰণ হ'ল ৮ নম্বৰৰ কামটো।

প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ বিষয়ে কৰা আলোচনাৰ এটা উপযোগী পৰিণাম হ'ল কিছুমান এনে কাৰ্যৰ তালিকা এখন প্ৰস্তুত হোৱাটো যিবোৰে কোনো এটা নিৰ্দিষ্ট প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা কামত লগোৱা হৈছে বুলি সূচায়। এই সূচকবোৰ অনেক ফালৰপৰা যথেষ্ট মূল্যবান ঃ

- শিক্ষকসকলে তেওঁলোকৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলক (ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক) নিৰীক্ষণ কৰাৰ বেলিকা আৰু কিবা প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা প্ৰয়োগ কৰা হৈছে বুলি ইঙ্গিত দিয়া (সূচোৱা) কোনো কাৰ্যত তেওঁলোক (ল'ৰা-ছোৱালীহঁত) কিমানখিনি লিপ্ত হৈছে সেইটো ঠাৱৰ কৰাৰ বেলিকাও এনে সূচকবোৰ কামত লগাব পাৰে।
- "এইবোৰ কাৰ্যকলাপে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক বাৰু কিবা নিৰ্দিষ্ট ক্ৰম বা আৰ্হি বিচাৰি পোৱাৰ আৰু সম্পূৰ্ণ প্ৰমাণ নথকা অথচ যুক্তিসঙ্গত ধাৰণাত উপনীত হোৱাৰ কিবা সুযোগ দিবনে?" ইত্যাদি প্ৰশ্নৰ আধাৰ হ'ব পৰা কাৰ্যকলাপৰ কোনবোৰ ক'ত উপযোগী হ'ব ঠাৱৰ কৰা (Evaluation) আৰু তেনে

কোনো কাৰ্য অৱস্থাৰ উপযোগী কৰি লোৱাৰ (Adaptation) বিষয়ত পথ-প্ৰদৰ্শনৰ কাৰণে; আৰু এনে সূচকবোৰৰদ্বাৰা বৰ্ণিত কাৰ্যকলাপত ল'ৰা-ছোৱালীহঁত জড়িত হোৱাৰ যাতে পূৰা সম্ভাৱনা থাকে তাৰ বাবে সেইবোৰ অদল-বদল কৰি লোৱাৰ আধাৰ হিচাপেও এইবোৰ কামত লগাব পৰা যায়।

- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক তেওঁলোকৰ প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ বিকাশ ঘটোৱাত কেনেকৈ সহায় কৰিব পাৰি তাৰ উপায় দিয়াৰ কাৰণেও এনে সূচকবোৰ কামত আহে; ইয়াৰ পিছৰ অধ্যায়টোত এই বিষয়ে জানিব পৰা যায়।
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে এনে প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা কেনেকৈ বা কিমানখিনি কামত লগায় তাৰ হিছাপ উলিওৱাৰ কাৰণে কিধৰণৰ কাম তেওঁলোকক কৰিবলৈ দিব পাৰি তাৰ আভাস পাবলৈও এই সূচকবোৰৰ সহায় ল'ব পাৰি। (অধ্যায় ১১ চাওক।)

ওপৰত উল্লেখ কৰা আলোচনাবোৰৰ আধাৰতেই এনে সূচকবোৰৰ তলত দিয়া তালিকাখন যুগুতোৱা হৈছে আৰু ইয়াৰ এনে উৎপত্তিয়ে এইবিলাকক যিমানখিনি গুৰুত্ব প্ৰদান কৰিছে তাতকৈ বেছি গুৰুত্ব যেন দিয়া নহয়। এইবোৰ অসম্পূৰ্ণ বুলি যে আভাস দিয়া হৈছে তাৰ উদ্দেশ্য হ'ল এই স্থিতিটো স্পষ্ট কৰি দিয়াটো। শিক্ষকসকলে নিজাকৈ এনে তালিকা কিছুমান যুগুতাবৰ কাৰণে এইবোৰকে আৰম্ভণী ৰূপে কামত লগাব পাৰিব।

প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ সূচক

নিৰীক্ষণ

- তথ্য সংগ্ৰহৰ কাৰণে দৃষ্টি, শ্ৰৱণ, ঘ্ৰাণ আদি বিভিন্ন ইন্দ্ৰিয়ানুভূতিবোৰ (নিৰাপদে আৰু য'ত যিটো লাগে তাক যিমান বেছিকৈ পাৰি) কামত লগোৱাটো।
- একেধৰণৰ (অনুৰূপ) বস্তু বা ঘটনাৰ মাজত কোনো প্ৰভেদ বিচাৰি উলিওৱাটো।
- ভিন ভিন বস্তু বা ঘটনাৰ মাজত ক'ৰবাত কিবা সাদৃশ্য আছে নেকি, চিনাক্ত কৰাটো।
- কোনো এটা অনুসন্ধানৰ কাৰণে প্ৰাসঙ্গিক হ'ব পৰা সূক্ষ্মাতিসূক্ষ্ম খুটি-নাটিবোৰ লক্ষ্য কৰাটো।
- ক্ৰমানুসাৰে ঘটা ঘটনাবোৰৰ ক্ৰমটো চিনি পোৱা।
- হাতত থকা সমস্যাটোৰ কাৰণে প্ৰাসঙ্গিক হ'ব পৰা নিৰীক্ষণৰপৰা (কাৰ্য) অন্যধৰণৰ নিৰীক্ষণ পৃথক কৰিব পৰাটো।
-

প্ৰশ্ন উত্থাপন

- অনুসন্ধানৰ বাট মুকলি কৰা ধৰণৰ প্ৰশ্ন সোধাটো।
- কোনো "হাইপ'থ্যাচিচৰ" আধাৰত কিবা প্ৰশ্ন সোধাটো।
- নিজৰ অনুসন্ধানৰ যোগেদি উত্তৰ বিচাৰি পাব পৰা প্ৰশ্নবোৰ বাছি ল'ব পৰাটো।
- কৰিব লগা অনুসন্ধানৰ আভাস দিব পৰাকৈ কোনো এটা নিৰ্দিষ্ট ৰূপত প্ৰশ্নটো সজাই ল'ব পৰাটো।
- কিছুমান প্ৰশ্নৰ উত্তৰযে কোনো অনুসন্ধানৰ জৰিয়তেই পাব নোৱাৰি সেইটো মানি লোৱাটো।
-

হাইপ'থ্যাচাইজিং

- নিৰীক্ষণ আৰু সম্পৰ্কবোৰ কোনো সিদ্ধান্ত (Principle) বা সংকল্পনাৰ (Conception) ৰূপত ব্যাখ্যা কৰিবলৈ প্ৰয়াস কৰাটো।

- কোনো এটা পৰিস্থিতিত অৰ্জন কৰা সংকল্পনা বা জ্ঞানখিনি অন্য এটা পৰিস্থিতিৰ কিবা সমস্যা ভালকৈ বুজি পোৱাত বা তাৰ সমাধানত কামত লগোৱাটো।
- কোনো এটা ঘটনাৰযে একাধিক সম্ভাব্য ব্যাখ্যা থাকিব পাৰে সেইটো মানি লোৱাটো।
- ব্যাখ্যাবোৰৰ যথাৰ্থতা পৰীক্ষা কৰি চোৱাৰ বাবে অধিকতৰ প্ৰমাণ সংগ্ৰহৰ আৱশ্যকতা মানি লোৱাটো।
- এনে কিবা ব্যাখ্যাৰো আভাস দিয়াটো, যিটো যথাৰ্থ হোৱাৰ সম্ভাৱনা নাথাকিলেও পৰীক্ষা কৰি চাব পৰা ধৰণৰ।
-

ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰাটো

- কোনো ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰাৰ বাবে প্ৰাপ্ত প্ৰমাণ কামত লগোৱাটো (আন্দাজ কৰাৰ বিপৰীত—আন্দাজ কৰোঁতে প্ৰমাণৰ কথা লেখত ধৰা নহয়)।
- কোনো ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰাৰ বাবে সংশ্লিষ্ট আৰ্হিবোৰ (Patterns) আৰু পাৰস্পৰিক সম্পৰ্কবোৰ বিশদভাৱে কামত লগোৱাটো।
- বৰ্তমানৰ প্ৰমাণ-পাতি বা অতীত অভিজ্ঞতাৰ আধাৰত কেনেকৈ কোনো এটা ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰা হয় তাৰ যুক্তিযুক্ততা প্ৰতিপন্ন কৰাটো।
- কোনো এটা আৰ্হিৰ (Pattern) সাৰ্বজনিক প্ৰয়োগ সম্পৰ্কে প্ৰাপ্ত প্ৰমাণ চেৰাই গৈয়ো কিবা অনুমান লোৱাৰ বেলিকা সাৱধানতা অৱলম্বন কৰা বুলি দেখুৱাব পৰাটো।
- যিবোৰ ক্ষেত্ৰত কোনো প্ৰমাণ সংগ্ৰহ কৰা হোৱা নাই সেইবোৰৰ অজ্ঞাত কথাৰ জ্ঞান আহৰণৰ কাৰণে কিছুমান সংশ্লিষ্ট আৰ্হি কামত লগোৱাটো।
-

আৰ্হি আৰু পাৰস্পৰিক সম্পৰ্কবোৰ বিচাৰি উলিওৱাটো

- বিভিন্ন তথ্যবোৰ (পোনপটীয়া নিৰীক্ষণৰদ্বাৰা পোৱা বা অন্য কোনো উৎসৰপৰা আহৰণ কৰা) একেলগ কৰি লোৱাটো আৰু তাৰপৰাই কিবা এটা কথা সঁচা বা মিছা বুলি ধাৰণা কৰাটো।
- তথ্য-পাতি, জোখ-মাখ বা নিৰীক্ষণবোৰত নিয়মীয়া কিবা আছে নেকি (Regularities) বা সেইবোৰৰ কোনো প্ৰৱণতা (Trends) আছে নেকি সেইটো বিচাৰি উলিওৱাটো।
- এটা চলকৰ (Variable) লগত আন এটা সংযোগ হৈ থকাটো চিনি উলিওৱাটো।
- সকলো প্ৰমাণ খাপ খাই পৰা কোনো এটা সিদ্ধান্ত আৰু তেনে প্ৰমাণ-পাতি চেৰাই যোৱা অনুমানৰ মাজত থকা পাৰ্থক্যখিনি বুজি পোৱাটো।
- অনুমানৰ ভিত্তিত ধৰি লোৱা কোনো সংযোজন বা সম্পৰ্ক, প্ৰমাণ-পাতিৰে পৰীক্ষা কৰি চোৱাটো।
-

যিকোনো কথা আনক সাৰ্থকভাৱে জনাব পৰাটো

- ধাৰণাবোৰ জুকিয়াই লোৱা বা এটা ধাৰণাক আন এটাৰ লগত জড়িত কৰাৰ মাধ্যম হিচাপে লিখনি বা কথাৰ (ভাষণ) সাৰ্থক প্ৰয়োগ।
- আনৰ ধাৰণাবোৰ শুনা আৰু তাৰ প্ৰতি সহাঁৰি দিয়াটো।
- কাম বা নিৰীক্ষণবোৰৰ বিষয়ে টোকা লিখি ৰখা।
- 'গ্ৰাফ', 'টেবুল' আৰু 'চাৰ্ট' আদি সাৰ্থকভাৱে কামত লগাই ফলাফলবোৰ প্ৰদৰ্শন কৰা।

- ঘটনাবোৰৰ বিষয়ে প্ৰণালীবদ্ধভাৱে আৰু সুস্পষ্টকৈ জনাব (প্ৰতিবেদন দিব) পৰাটো।
- তথ্যৰ বিভিন্ন উৎসবোৰ কামত লগোৱাটো।
- আনৰ বোধগম্য হোৱাকৈ তথ্যপাতিবোৰ কেনেকৈ দাঙি ধৰিলে ভাল হয় সেই কথা বিবেচনা কৰি চোৱাটো।
-

আৰ্হিকৰণ আৰু নিৰ্মাণ

- যি বস্তুৱে কিবা কাম কৰে বা যিটো কিবা কামত আহে তেনে বস্তু নিৰ্মাণ কৰাৰ বাবে যথোপযুক্ত কেঁচামাল বাছি লোৱাটো।
- নমুনা বা আৰ্হি তৈয়াৰ কৰাৰ বাবে যথোপযুক্ত সামগ্ৰী বাছি লোৱাটো।
- কোনো সমস্যা সমাধানৰ বাস্তৱিক প্ৰয়াস হিচাপে কিবা আঁচনি বা আৰ্হি তৈয়াৰ কৰাটো।
- কৰ্মক্ষম হোৱাকৈ বা কিছুমান নিৰ্দিষ্ট মাপকাঠি পূৰাব পৰাকৈ মডেল নিৰ্মাণত কৃতকাৰ্য হোৱাটো।
- সমাধান কৰিবলগা সমস্যাটোৰ লগত সঙ্গতি থকা কোনো আঁচনি বা নিৰ্মিত আৰ্হি আদিৰ পুনৰীক্ষণ।
-

অনুসন্ধানৰ উপায় উদ্ভাৱন আৰু আঁচনি প্ৰণয়ন

- কোনো এটা অনুসন্ধান কাৰ্যৰ কাৰণে কি কি সা-সৰঞ্জাম, বয়বস্তু আদি লাগিব ঠিক কৰি লোৱাটো।
- যেতিয়া ভিন ভিন ধৰণে নিৰীক্ষণ কৰা অথবা জোখ-মাখ লোৱা হয় তেতিয়া কি ক'ত সলনি হ'ব বা সলনি কৰাটো আৱশ্যক হ'ব তাক নিৰ্ণয় কৰাটো।
- এক নিৰপেক্ষ পৰীক্ষাৰ বাবে কোনবোৰ চলক (Variables) একে কৰি ৰাখিব লাগিব, চিনি উলিওৱাটো।
- কোনটো বা কিটো জুখিব বা ৰিজাব লাগিব বাছি লোৱাটো।
- সমস্যাটো সমাধান কৰাৰ কাৰণে জোখ-মাখ, ৰিজনি আদি প্ৰক্ৰিয়াবোৰ কেনেকৈ কামত লগাব পাৰি সেইটো আগতীয়াকৈ বিবেচনা কৰি চোৱাটো।
- কোনো এটা অনুসন্ধান কাৰ্যৰ বিভিন্ন ব্যৱস্থাবোৰৰ ক্ৰম নিৰ্ণয় কৰাটো।
-

বয়বস্তু আৰু সা-সৰঞ্জামবোৰ কাৰ্যকৰীভাৱে, নিপুণতাৰে ব্যৱহাৰ কৰাটো

- নিৰাপদতা আৰু কাৰ্যদক্ষতা বজাই ৰখাৰ বাবে সংশ্লিষ্ট বয়বস্তুবোৰ সঠিকভাৱে লাৰাচাৰা কৰা আৰু বাঞ্ছিত অৱস্থাৰ অনুকূল কৰি লোৱা।
- জীৱিত বস্তুবোৰৰ প্ৰতি যথোপযুক্ত সন্মান আৰু যত্ন দেখুওৱাটো।
- বিভিন্ন অংশ-পাতিবোৰ নিৰ্দিষ্ট আঁচনিমতে কৃতকাৰ্যতাৰে সংযোগ কৰাটো।
-

জোখা আৰু গণনা কৰা

- তুলনা কৰি চোৱা বা জোখ-মাখ লোৱাৰ সময়ত যথোপযুক্ত মানদণ্ডৰ আহিলা বা তেনেকুৱা উপযুক্ত মানদণ্ডৰ নহ'লেও জোখটো হিছাপ কৰি উলিয়াব পৰা কোনো জোখা-বস্তু (Non-standard measure) ব্যৱহাৰ কৰাটো।
- কৰিবলৈ লোৱা কামটোৰ বাবে এলানি উপযুক্ত জোখ-মাখ লোৱাৰ ব্যৱস্থা কৰাটো।

- জোখ লোৱা আহিলাবোৰ শুদ্ধকৈ আৰু জোখটো সঠিক হোৱাকৈ ব্যৱহাৰ কৰাটো।
- ফলাফলবোৰ কাৰ্যকৰীভাৱে হিছাপ কৰি উলিওৱাটো।
- জোখ-মাখ বা হিছাপ-পত্ৰখিনি পৰীক্ষা কৰোঁতে সেইবোৰ নিখুঁত হোৱাটোৰ প্ৰতি বিশেষ মনোযোগ দিয়াটো।
-

দৃষ্টিভঙ্গীৰ সূচক

মানুহৰ বিভিন্ন দৃষ্টিভঙ্গীবোৰ হ'ল—প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰতকৈয়ো অধিক ব্যাপ্ত (Generalized), মানৱ আচৰণৰ কিছুমান ব্যাপ্ত দিশ; সেইবোৰৰ উপস্থিতিৰ আভাস একাধিক (এলানি) পৰিস্থিতিত দেখা পোৱা গ'লেহে তাৰ সেই উপস্থিতি সাব্যস্ত হ'ব পাৰে। গতিকে আমি যিকোনো এটা কাৰ্য বিবেচনা কৰিয়েই অমুকটো দৃষ্টিভঙ্গী তাত জড়িত আছিল বুলি ধৰি ল'ব নোৱাৰোঁ; যদিও অৱশ্যে আমি প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা বিষয়ত তেনেকৈয়ে তাৰ উমান ল'ব পাৰোঁ। দৰাচলতে প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ গম ল'বলৈ যতনোৱা প্ৰদৰ্শন ব্যৱস্থাটোৰ আটাইবোৰ কাৰ্যকলাপতে অধ্যায় ১-ত চিনাক্ত কৰা আটাইখিনি বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গীয়েই হয়তো জড়িত আছিল। গতিকে আমি কোনো নিৰ্দিষ্ট কাৰ্যকলাপৰ কোনো নিৰ্দিষ্ট দৃষ্টিভঙ্গীৰ সৈতে সম্পৰ্ক থকা বুলি ক'ব নোৱাৰোঁ।

কিন্তু তথাপিও আমি এনে কোনো দৃষ্টিভঙ্গীৰ সূচকবোৰ চিনি উলিয়াব পাৰোঁ আৰু প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ সূচকবোৰৰ দৰেই এইবোৰো কামত লগাব পাৰোঁ; এইক্ষেত্ৰত পিছে ব্যতিক্ৰমটো হ'ব এনেকুৱা যে এই সূচকবোৰ আমি একাধিক কাৰ্যকলাপৰ একোটা ব্যাপক লানিত প্ৰয়োগ কৰি চাব লাগিব—যেই সেই এটা কাৰ্যত নহয়।

প্ৰমাণ সংগ্ৰহ আৰু ব্যৱহাৰৰ ইচ্ছা

- প্ৰকৃততে যিটো ঘটিল সেইটো পূৰ্ব সম্ভাৱনাৰ বিপৰীত বা প্ৰতিকূল হ'লেও তাৰ বৰ্ণনা (প্ৰতিবেদন) সেইমতেই দিয়াটো।
- প্ৰাপ্ত তথ্যপাতিৰ অন্যান্য অংশবোৰৰ ধৰণ বা আৰ্হিটোৰ লগত প্ৰমাণৰ যিবোৰ অংশ খাপ নেখায় সেইবোৰৰ বিষয়ে অনুসন্ধান কৰা আৰু পুনৰবাৰ পৰীক্ষা কৰি চোৱাটো।
- যিটো ব্যাখ্যা বা সিদ্ধান্তৰ সাক্ষ্য-প্ৰমাণ যথেষ্ট নহয় সেইটোৰ বিষয়ে আৰু অধিক অনুসন্ধান কৰি চোৱাটো।
- কোনো এটা সিদ্ধান্ত মানি লোৱাৰ আগেয়ে তাৰ সপক্ষে আৰু কিছুমান প্ৰমাণ গোটাবলৈ উদ্যত হোৱাটো।
- প্ৰতিটো সিদ্ধান্তকে আৰু অধিক সাক্ষ্য-প্ৰমাণৰ প্ৰত্যাহ্বান সাপেক্ষ বুলি গণ্য কৰাটো।

সাক্ষ্য-প্ৰমাণৰ আধাৰত ধাৰণা পৰিৱৰ্তনৰ ইচ্ছা (শিথিলতা আৰু মুক্ত মনৰ সমাহাৰ)

- কোনো এক প্ৰচলিত ধাৰণাৰ বিপৰীতে যদি বিশ্বাসযোগ্য প্ৰমাণ পোৱা যায় তেন্তে সেই ধাৰণা সলনি কৰিবলৈ সাজু থকাটো।
- নিজৰ ধাৰণাবোৰৰ কিবা বিকল্পও থাকিব পাৰে বুলি ধৰি লৈ তেনে সম্ভাব্য বিকল্পবোৰো বিবেচনা কৰি চোৱাটো।
- প্ৰমাণৰ লগত খাপ খোৱা প্ৰথমটো ধাৰণাকে মানি লোৱাৰ সলনি স্বতঃস্ফূৰ্তভাৱে বিকল্প ধাৰণা বিচাৰি চোৱাটো।

- সাক্ষ্য-প্ৰমাণবোৰ বিবেচনা কৰাৰ পিছত কোনো এটা প্ৰৱৰ্তমান ধাৰণা পৰিত্যাগ কৰাটো।
- কোনো বেলেগ ধাৰণাহে প্ৰাপ্ত সাক্ষ্য-প্ৰমাণবোৰৰ অধিক অনুকূল বুলি গম পালে আগৰ ধাৰণা পৰিৱৰ্তন কৰাটোয়ে অপৰিহাৰ্য সেই কথা উপলব্ধি কৰাটো।

কাৰ্যবিধি পুনৰীক্ষণৰ ইচ্ছা (সমলোচনামূলক চিন্তা)

- কিবা এটা কৰাৰ পিছত সেইটো কেনেকৈ আৰু বেছি ভালকৈ কৰিব পৰা গ'লহেঁতেন চোৱাৰ বাবে তাৰ পুনৰীক্ষণৰ ইচ্ছা থকাটো।
- যিবোৰ কাৰ্যবিধি প্ৰয়োগ কৰা হ'ল তাৰ বিকল্পবোৰো বিবেচনা কৰি চোৱাটো।
- কোনো এটা অনুসন্ধান কাৰ্য যিধৰণে কৰা হ'ল তাৰ সপক্ষে আৰু বিপক্ষে কোনবোৰ যুক্তি থাকিব পাৰে বিবেচনা কৰি চোৱাটো।
- কাৰ্যবিধিখিনি কেনেকৈ অধিক উন্নত কৰিব পৰা গ'লহেঁতেন সেইটো স্বতঃস্ফূৰ্তভাৱেই দ-কৈ চিন্তা কৰাটো।
- আঁচনি কৰাৰ পৰ্যায়টোতেই বিকল্প কাৰ্যবিধিবোৰ বিবেচনা কৰি চোৱাটো আৰু বাছি লোৱা কাৰ্যবিধিখিনি সংশ্লিষ্ট অনুসন্ধানটোৰ শেষত নহয়, বৰং সেইটো চলাই থাকোঁতেই পুনৰ বিচাৰ কৰি চোৱাটো।

অধ্যায়-৫

শিশুৰ প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ বিকাশ সাধন

পৰিচিতি

অধ্যায় ১-ত বিজ্ঞান শিকাৰ বিষয়ে কৰা আলোচনাত আমাৰ চৌদিশৰ সংসাৰখনৰ বিষয়ে আমাৰ ধাৰণাবোৰ প্ৰয়োগ কৰা আৰু সেইবোৰৰ সাৰ্থকতা পৰীক্ষা কৰি চোৱাৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ ভূমিকাটোৰ ওপৰত গুৰুত্ব আৰোপ কৰা হৈছিল। নিৰীক্ষণ, প্ৰশ্ন উত্থাপন আৰু সম্পূৰ্ণ প্ৰমাণ নাথাকিলেও যুক্তিসঙ্গত কাৰণে সত্য বুলি ধৰি ল'ব পৰা মতবাদ প্ৰৱৰ্তন (হাইপ'থ্যাচাইজিং) আদি প্ৰক্ৰিয়াবোৰ প্ৰয়োগ কৰি প্ৰবৰ্তমান ধাৰণাবোৰক নতুন অভিজ্ঞতাৰ লগত সংযোজিত কৰা হয়; আকৌ, ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰা, অনুসন্ধানৰ আঁচনি প্ৰস্তুত কৰা আৰু কোনো নিৰ্দিষ্ট ক্ৰম বা আৰ্হি তথা কোনো পাৰস্পৰিক সম্পৰ্কৰ সম্ভেদ উলিওৱাৰ নিচিনা প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰ কামত লগাই, ধাৰণাবোৰ সঁচাকৈ প্ৰাপ্ত প্ৰমাণৰ লগত খাপ খোৱাধৰণৰ হয় নে নহয় সেই বিষয়ে যথোপযুক্ত সিদ্ধান্তত উপনীত হ'ব পৰা যায়। এনে সিদ্ধান্তবোৰৰ ক্ষেত্ৰত, এই গোটেই প্ৰক্ৰিয়াখিনি কিধৰণে সম্পন্ন কৰা হয় সেইটো অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা আৰু সেইটোৱেই, ধাৰণাবোৰ বিকশাই তোলাৰ বিষয়ত কিমানখিনি প্ৰগতি লাভ কৰিব পৰা গৈছে, সেইটো নিৰ্ণয় কৰে।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক যদি, ধৰি লওক, অনুসন্ধানৰ আঁচনি কৰিবলৈ সুযোগ দিয়া হয় তেন্তে তেওঁলোকে নিজৰ মাজত এনে আঁচনি কৰাৰ সক্ষমতা বিকশাই তুলিব পাৰিব বুলি ধৰি লোৱাটো মাত্ৰাধিক সৰল ধাৰণাহেন হ'ব; কিন্তু এনে সুযোগ পোৱাটোযে এই ক্ষেত্ৰত এটা অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ প্ৰথম পদক্ষেপ তাত কোনো সন্দেহ নাই। অন্যান্য প্ৰক্ৰিয়া-কৌশলবোৰৰ দৰেই আঁচনি প্ৰণয়নো বিভিন্ন ধৰণে কৰিব পাৰি আৰু তাৰপৰাই এই কামৰ কুশলতাটোৰ বিকাশৰ স্তৰটোৰ আভাস পাব পাৰি। এই কথাটো সদায় মনত ৰাখিব লাগিব আৰু বিকাশৰ সেই স্তৰটোৰ যথোপযোগী হোৱাকৈ উৎসাহ যোগাব লাগিব। এইদৰে প্ৰক্ৰিয়া-কৌশলৰ ক্ৰমাগত বিকাশত কিছু অগ্ৰগতি লাভ কৰা হয়। এই অগ্ৰগতিত উৎসাহ যোগোৱাৰ বিষয়ত শিক্ষকেই অন্যতম মূখ্য ভূমিকা ল'ব লাগিব।

প্ৰক্ৰিয়া-কৌশল ক্ৰমান্বয়েহে বিকশিত হয়, সংকল্পনাবোৰো। এই বিকাশৰ কথাটোৰ এটা বিশদ বৰ্ণনা দিয়া আৰু ইয়াত শিক্ষকে কেনেকৈ সহায় কৰিব পাৰে তাৰ আভাস দিয়াটোৱেই হৈছে এই অধ্যায়টোৰ উদ্দেশ্য। এই একেধৰণেই আমি বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গীৰ বিষয়েও আলোচনা কৰিম; কিয়নো এনে দৃষ্টিভঙ্গীবোৰ কেৱল বিজ্ঞান শিকাৰ ক্ষেত্ৰতেই নহয় বৰং ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যাতে প্ৰাপ্তবয়স্ক হোৱালৈ ইতিমধ্যে বিজ্ঞানসন্মত জ্ঞানৰ শকতি আৰু সীমাবদ্ধতাখিনি ভালকৈ ধৰিব পৰা হয়গৈ, তাৰ কাৰণে তেওঁলোকক সক্ষম কৰি তোলাৰ বাবেও অতি জৰুৰী।

প্ৰক্ৰিয়া-কৌশলৰ আয়ত্ব কৰাৰ বিষয়ত ক্ৰমোন্নতিৰ ধৰণ

একোটা অনুসন্ধান কাৰ্যৰ উপায় উদ্ভাৱন আৰু আঁচনি প্ৰণয়ন

কেইটিমান শিশুক (১০ৰপৰা ১১ বছৰ বয়সৰ) তেওঁলোকৰ হাতৰ নখ বেছি খৰকৈ বাঢ়ে নে ভৰিৰ নখহে বেছি খৰকৈ বাঢ়ে সেইটো কেনেকৈ গম পাব পৰা যায় তাৰ আঁচনি কৰিবলৈ কোৱাত তেওঁলোকে প্ৰত্যেকেই কি কি কৰিম বুলি কৈছিল তাৰ কিয়দাংশ তলত উল্লেখ কৰা হৈছে; তেওঁলোকৰ এই কথাখিনিয়ে তেওঁলোকৰ এই সম্পৰ্কীয় ধাৰণাবোৰকে সূচাইছে। তেওঁলোকৰ এই আঁচনিবোৰ পঢ়ি চাওক আৰু ইয়াৰ ভিতৰত কোনটোৱে আঁচনি প্ৰণয়ণৰ কুশলতা আটাইতকৈ কম বিকশিত হোৱাটো সূচাইছে তাৰপৰা আৰম্ভ কৰি, কোনটোৱে এনে কুশলতা আটাইতকৈ বেছি বিকশিত হোৱা বুলি দেখুৱাইছে তালৈকে এটা নিৰ্দিষ্ট ক্ৰম যুগুতাওক।

বুবুল ঃ সেইটো উলিয়াবলৈ মই মোৰ নখবোৰ গুৰিলৈকে কাটি পেলাম আৰু চাম কোন কেইটা প্ৰথমে আৰু আটাইতকৈ খৰকৈ গজে। কামটো মই তেনেকৈয়ে কৰিম।

লোপা ঃ তুমি এসপ্তাহধৰি তোমাৰ হাতৰ আৰু ভৰিৰ নখবোৰ দিনৌ 'চে'ক" কৰি থাকিব পাৰা আৰু এইদৰে তুমি গম পোৱা কথাখিনি এখন ব্লক চাৰ্টত (Block-chart) লিখি গৈ থাকিব পাৰা; তেতিয়া সপ্তাহটোৰ শেষত তুমি গম পাই যাবা কোনখিনি নখ বেছি খৰকৈ বাঢ়ে!

লাৱণ্য ঃ মোৰ পৰীক্ষাটো হ'ব এনেকুৱা; মই মোৰ হাতৰ নখবোৰ কাটিম আৰু ভৰিৰ নখো কাটিম; এসপ্তাহ বা দুসপ্তাহৰ মূৰত সেইবোৰ কিমান বাঢ়িল চাম; যদি দেখো ভৰিৰ নখ বেছি দীঘল হ'ল, তেন্তে গম পাম যে ভৰিৰ নখ বেছি খৰকৈ বাঢ়ে!

জোন ঃ মই হ'লে প্ৰত্যেক দিনাই নখবোৰ জুখিম আৰু চাম কোনটো আটাইকৈ বেছি খৰকৈ বাঢ়ে!

কমল ঃ মই দুসপ্তাহ সময় ল'ম, তাৰ আৰম্ভণীৰ দিনাই হাতৰ আৰু ভৰিৰ আঙুলিবোৰ কিমান দীঘল জুখিম। দুসপ্তাহৰ মূৰত আকৌ জুখি চাম। তেতিয়া শেষৰদিনা লোৱা জোখটোৰপৰা প্ৰথমদিনা লোৱা জোখটো বিয়োগ কৰি গম পাই যাম এই দুসপ্তাহৰ ভিতৰত মোৰ ভৰিৰ নখ বেছি খৰকৈ বাঢ়িল নে হাতৰ নখ!

এইখিনিতে এইটোও কৈ থোৱা ভাল হ'ব যে লিখিত আঁচনিবোৰত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ ভবা কথাখিনি উপযুক্তভাৱে প্ৰতিফলিত হ'বই বুলি কোনো কথা নাই; কিন্তু এই উদাহৰণখিনিয়ে অন্ততঃ, এই ক্ষেত্ৰত হোৱা অগ্ৰগতিৰ কিছুমান এনেকুৱা লক্ষণ স্পষ্ট কৰি দেখুওৱাব পাৰে, যিবোৰ সকলো প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ ক্ষেত্ৰতে সমানে প্ৰযোজ্য হ'ব পাৰে।

এনে অগ্ৰগতিৰ প্ৰথমৰ স্তৰকেইটাৰ লক্ষণ হ'ল কিবা যেন এটা ওপৰ চকুৱা আৰু আওকণীয়া দৃষ্টিভঙ্গী, কুশলতা কামত লগোৱাৰ নিৰ্দিষ্ট উদ্দেশ্যটোৰ প্ৰতি একান্ত মনোযোগৰ অভাৱ, আৰু তাৰ প্ৰয়োগৰ ক্ষেত্ৰত মুঠেই প্ৰণালীবদ্ধ নোহোৱাটো। বিকাশ পৰিলক্ষিত হয় এই কুশলতাবোৰ ক্ৰমাৎ অধিক

- প্ৰণালীবদ্ধ হৈ পৰাটোৰ যোগেদি;
- নিৰ্দিষ্ট কামটোত কেন্দ্ৰীভূত হৈ পৰাৰ মাজেদি;
- দৃঢ় নিয়মানুবৰ্তী হোৱাটোৰপৰা;
- পৰিমাণসূচক হোৱাটোৰপৰা;
- সচেতন (সচেতনতাপূৰ্ণ) হোৱাটোৰপৰা।

এতিয়া একোটা নিৰ্দিষ্ট প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ সন্দৰ্ভত এই সাধাৰণ বিকাশৰ ধাৰাবোৰৰ অৰ্থ কি হ'ব পাৰে সেইটো প্ৰত্যেকটোৰে ক্ষেত্ৰত বেলেগে বেলেগে বিবেচনা কৰি চাব লাগে। তাৰ লগে লগে বিকাশৰ বৰ্ণনা দিওঁতে, কোনবোৰ অভিজ্ঞতাই তেনে বিকাশ সাধনত সহায় কৰিছিল তাৰো আভাস দিব লাগে।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা বিকশোৱাত কেনেকৈ সহায় কৰা ভাল

পৰ্যৱেক্ষণ

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ পৰ্যৱেক্ষণ-কুশলতা বিকশাই তোলাৰ কাৰণটো হ'ল, যাতে তেওঁলোকে কৰা নিৰ্দিষ্ট অনুসন্ধানটোৰ কাৰণে প্ৰাসঙ্গিক হ'ব পৰা সকলো তথ্য আৰু সাক্ষ্য প্ৰমাণ গোটোৱাৰ বাবে তেওঁলোকৰ সমূহখিনি ইন্দ্ৰিয়ানুভূতি সাৰ্থকভাৱে কামত লগাবলৈ তেওঁলোক সক্ষম হৈ উঠে। এই ক্ষেত্ৰত যিটো কুশলতা বিকশোৱাৰ কথা কোৱা হৈছে তাৰ দুটা দিশ আছে ঃ সকলো খুতি-নাতি বিতংকৈ ফঁহিয়াই চোৱাটোৰ প্ৰতি মনোযোগ দিয়াটো আৰু সংশ্লিষ্ট অনুসন্ধানটোৰ কাৰণে তাৰে কোনখিনি প্ৰাসঙ্গিক হ'ব পাৰে সেইটো নিৰ্দিষ্টকৈ স্থিৰ কৰি ল'ব পৰাটো।

এই কুশলতাৰ বিকাশ ঘটাটোৰ এটা প্ৰাথমিক লক্ষণ হ'ল ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কোনো এটা বস্তুৰ সাধাৰণ বৈশিষ্ট্যখিনিৰ উপৰিও তাৰ সৰুসুৰা খুতি-নাতিবোৰো আনকি লক্ষ্য কৰাটো। তেওঁলোকৰ ইন্দ্ৰিয়ানুভূতি সম্ভূত ধাৰণাৰ বিষয়ে আমি যিহেতু পোনপটীয়াকৈ একো গম পাব নোৱাৰোঁ, গতিকে তেওঁলোকে কোনো এটা বস্তু পৰ্যৱেক্ষণ কৰাৰ ফলশ্ৰুতি হিচাপে যিখিনি কাম কৰে তাৰপৰাহে আমি, তেওঁলোকেনো বস্তুটোৰ সকলো খুতি-নাতিৰ প্ৰতি কিমানদূৰ মনোযোগ দিছে সেইটো অনুমান কৰি ল'ব লাগিব। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কি দেখে, কি গোন্ধ পায়, কি শুনে বা স্বাদ পায় বা আঙুলিৰে চুই চাই কি অনুভৱ কৰে—সেইবোৰ প্ৰকাশ কৰিবলৈ তেওঁলোকে কি আঁকে (ছবি) বা কি লিখে, সেইবোৰ হ'ল তেওঁলোকৰ পৰ্যৱেক্ষণৰ সাক্ষ্য-প্ৰমাণ দিব পৰা কিছুমান অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ উৎস। এই লক্ষণবোৰৰ প্ৰতি বিশেষ মনোযোগ দিয়াটো বৰ দৰ্কাৰী কথা; কাৰণ খুতি-নাতিবোৰ লক্ষ্য কৰিবলৈ কেৱল সুবিধা বা সুযোগ দিলেই তেওঁলোকে তেনেকৈ সকলো খুতি-নাতি লক্ষ্য কৰিবই বুলি ধৰি ল'ব নোৱাৰি। খুতি-নাতিৰ প্ৰতি মনোযোগ দিয়াৰ এটা চিন হ'ল অতি সাৱধানে পৰ্যৱেক্ষণ কৰাৰ বাবে স্বেচ্ছাই কোনো আহিলা ব্যৱহাৰ কৰাটো—যেনে হেণ্ড্-লেন্স্ (Hand-lens) কামত লগোৱাটো।

খুতি-নাতিবোৰৰ প্ৰতি মনোযোগ আকৰ্ষণৰ এটা ব্যৱহাৰিক উপায় হ'ল দুটা একেধৰণৰ বস্তুৰ মাজত কিবা পাৰ্থক্য আছে নেকি বিচাৰি উলিয়াবলৈ কোৱাটো। (যেনে, পুখুৰীত থকা দুটা মাছৰ মাজত কিবা প্ৰভেদ আছে নেকি, বা চেনিৰ এটা লদা গৰম পানীত গুলিলে কি হয় আৰু ঠাণ্ডা পানীত গুলিলে কি হয় লক্ষ্য কৰি, প্ৰভেদটো উলিয়াবলৈ কোৱাটো)। সেইদৰে দুটা ভিন ভিন বস্তুৰ মাজত ক'ত কি সাদৃশ্য আছে—সেইটো সুধি চাব লাগে। দুটা বস্তুৰ মাজত হয়তো এনে ভালেমান পাৰ্থক্য থাকিব পাৰে যাৰ আচলতে বিশেষ কোনো তাৎপৰ্য নাই; কিন্তু দুটা বস্তুৰ কোনবোৰ কথাত মিল আছে, সেইবোৰ—সংশ্লিষ্ট বস্তু দুটা আগলৈ সঠিকভাৱে চিনাক্ত কৰাৰ বিষয়ত বেছি মূল্যবান হ'ব পাৰে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ বিষয়ে কৰা গৱেষণাৰপৰা দেখা গৈছে যে দুটা বা ততোধিক বস্তুৰ মাজৰ সাদৃশ্যখিনি সঠিকভাৱে বিচাৰি উলিওৱাটো বেছি কঠিন আৰু সেয়ে তেনেবোৰ সাদৃশ্য বিচাৰি উলিয়াব পৰাটোৱে পৰ্যৱেক্ষণৰ কুশলতা বেছি হোৱাটো বুজায়; অৰ্থাৎ পাৰ্থক্য বিচাৰি উলিওৱাৰ সক্ষমতাৰ মাত্ৰা চাই যিমানখিনি বিকশিত হোৱা বুলি ধৰিব পাৰি তাতকৈ বেছি বিকশিত হোৱাটো সূচায়।

পৰ্যৱেক্ষণ সদায় কোনো এটা নিৰ্দিষ্ট লক্ষ্য সাধনৰ কাৰণে কৰা হয়; অৱশ্যে সাদৃশ্য বা পাৰ্থক্য কোনে কিমান বিচাৰি উলিয়াব পাৰে সেইটো চোৱাটো এটা ভাল খেলো হ'ব পাৰে। গতিকে কোনো এটা বাস্তৱ অনুসন্ধানৰ সন্দৰ্ভত কোনবোৰ খুতি-নাতিৰ প্ৰতি মনোযোগ দিলে ভাল হয় সেইমতেই তেনে খুতি-নাতি ফঁহিয়াই চোৱাটোৱেই উত্তম কথা হ'ব।

অভিজ্ঞতা বাঢ়ি যোৱাৰ লগে লগে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ পক্ষে সংশ্লিষ্ট সমস্যা সমাধানৰ কাৰণে কোনখিনি খুতি-নাতি বিচাৰি উলিয়াব লাগিব তাৰ ওপৰতেই ঘাইকৈ মনোযোগ দিয়াটো সম্ভৱ হৈ পৰে। এই ক্ষেত্ৰত কোনটো কথা প্ৰাসঙ্গিক হ'ব পাৰে সেইটো জনাৰ কাৰণে পূৰ্ব অভিজ্ঞতাৰপৰা আহৰণ কৰা জ্ঞানৰ প্ৰয়োজন হয়। উদাহৰণ স্বৰূপে, বিজুলী প্ৰবাহৰ সাধাৰণ চক্ৰপথ এটাত (Simple circuit) তাঁৰডালৰ কাম কি সেইটো জানিবলৈ তাৰ ওপৰৰ প্লাষ্টিকৰ আৱৰণীৰ ৰঙটোৰপৰাযে একো ধৰিব নোৱাৰি সেইকথাটো গম পোৱাটো একেবাৰে অসম্ভৱ হ'ব যদিহে আপুনি আগেয়ে কেতিয়াও কোনো বিজুলী-তাঁৰ, বাল্‌ব্ আৰু বেটাৰী একোৱেই দেখা নাই। গতিকে পৰ্যৱেক্ষণৰ সক্ষমতা বিকশাই তোলাৰ এই দিশটো ভালেখিনি কাৰ্যকলাপৰপৰা হোৱা অভিজ্ঞতাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল।

কিছুমান বস্তু বা ঘটনাৰ একোটা নিৰ্দিষ্ট ক্ৰম নিৰ্দ্ধাৰণ কৰাটোও হ'ল প্ৰাসঙ্গিক খুতি-নাতিবোৰৰ ওপৰতেই ঘাইকৈ মনোযোগ দিয়াৰ অন্যতম উপায়। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক ক্ৰমান্বয়ে পৰিৱৰ্তন হৈ গৈ থকা বস্তুবোৰ ভালকৈ লক্ষ্য কৰিবলৈ উৎসাহিত কৰিলে তাৰ কিছুমান বৈশিষ্ট্য নিৰ্দিষ্টকৈ ধৰিব পৰা হোৱাত তেওঁলোকক সহায় কৰা হয়। উদাহৰণ স্বৰূপে, তেওঁলোকক দিনটোৰ ভিতৰত বিভিন্ন বস্তুৰ ছাঁবোৰ কেতিয়া কিমান দীঘল বা চুটি হয় চাবলৈ দিব পাৰি বা ঋতু অনুযায়ী হোৱা পৰিৱৰ্তনবোৰ লক্ষ্য কৰিবলৈ উৎসাহিত কৰিব পাৰি। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক, কোনো একোটা ঘটনা আদিৰপৰা অন্তলৈ পৰ্যৱেক্ষণ কৰাত সহায় কৰিবলৈ চাব লাগে; কেৱল তাৰ আৰম্ভণী বা অন্তখিনি চোৱাটোৱেইযে যথেষ্ট নহয় সেইটো বুজাব লাগে। তেওঁলোকে যদি এটা 'জাৰত' (Jar) কিছু মাটি ভৰাই লৈ তাৰ ওপৰত পানী ঢালিলে বুৰবুৰণি উঠাটো ভালকৈ লক্ষ্য কৰে বা কেঁচুৱে মাটি খন্দা আৰু কেঁচুমটা সৃষ্টি কৰাটো আদিৰপৰা অন্তলৈ পৰ্যৱেক্ষণ কৰে তেন্তে তেওঁলোকে, "কি ঘটিল" অকল সেইটোৱেই নহয়, "কেনেকৈ ঘটিল" সেইটোৰ বিষয়েই যাৱতীয় তথ্য আহৰণৰ বাবে নিজৰ পৰ্যৱেক্ষণৰ কুশলতাখিনি কামত লগাব।

আমি কিবা এটা বস্তু চালে তাৰ মাজত যিটো দেখিম বুলি আশা কৰোঁ সেইটোকে সততে দেখাৰ এটা প্ৰৱণতা আমাৰ মাজত সদায় থাকে; গতিকে আমাৰ পৰ্যৱেক্ষণৰ ওপৰত আমাৰ তেনেকুৱা আগতীয়া ধাৰণাবোৰৰ প্ৰভাৱখিনি চেৰাই যোৱাটোৰ প্ৰতি সচেতন হোৱাটো বৰ দৰ্কাৰী কথা। আমি কোনো এটা বস্তু লক্ষ্য কৰোঁতে আমাৰ তেনে পূৰ্বধাৰণাইযে তাৰ কিছুমান দিশ ঢাকি ৰাখিবও পাৰে সেই বিষয়ে সচেতন হোৱাটোৱে এই বিষয়ত অগ্ৰগতি লাভৰ পথত এখোজ আগুৱাই যোৱাটোকে সূচায়। এইক্ষেত্ৰত বিকাশৰ যিটো স্তৰ পালেগৈ এজন মানুহে পৰ্যৱেক্ষণৰ গোটেই প্ৰক্ৰিয়াটোৰ বিষয়ে গভীৰভাৱে চিন্তা কৰিব পৰা হয় আৰু প্ৰচলিত ধাৰণাবোৰৰ কেন্দ্ৰবিন্দুটো সচেতনে চেৰাই যাব পৰা হয়গৈ সেই পৰ্যায়ত উপনীত হোৱাৰ লক্ষ্যটো হয়তো প্ৰাথমিক স্কুলতেই পূৰোৱাটো মুঠেই সম্ভৱ নহয়; কিন্তু প্ৰাথমিক স্কুলত তাৰ যিটো আধাৰ তৈয়াৰ কৰা হয় তাৰ ওপৰতেই পিছৰ বিকাশখিনি নিৰ্ভৰ কৰে। এই কুশলতা আহৰণত অগ্ৰগতি লাভ কৰাৰ বিষয়ত শিক্ষকসকলে যিধৰণে সহায় কৰিব পাৰে তাৰ ভিতৰত আছে ঃ

- ব্যাপক পৰ্যৱেক্ষণ আৰু কিছুমান নিৰ্দিষ্ট কথাৰ ওপৰতেই ঘাইকৈ মনোনিৱেশ কৰি থকা পৰ্যৱেক্ষণ— এই দুয়োটাৰ বাবে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক পৰ্যাপ্ত সুযোগ-সুবিধা (প্ৰয়োজনীয় সামগ্ৰী আৰু সময়— দুয়োটা) আৰু উৎসাহ দিয়াটো;
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰণে শ্ৰেণী-কোঠাতেই প্ৰয়োজনীয় ব্যৱস্থাৰ জৰিয়তে তেওঁলোকৰ পৰ্যৱেক্ষণবোৰৰ বিষয়ে পৰস্পৰে পৰস্পৰক আৰু শিক্ষকক কোৱাৰ বন্দবস্ত কৰাটো;
- তেওঁলোকৰ পৰ্যৱেক্ষণৰ বিৱৰণি মনদি শুনাটো আৰু সেই বিষয়ে আৰু অধিক জানিব খোজাটো ("ইয়াৰ বাহিৰে আৰু কি কি দেখিছিলা বাৰু?");

- সংশ্লিষ্ট অনুসন্ধানবোৰৰ সন্দৰ্ভতেই, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰণে, ঘটনাবোৰ ঘটি থকা অৱস্থাতেই ভালকৈ লক্ষ্য কৰাৰ সুযোগ-সুবিধা পোৱাৰ দিহা কৰাটো আৰু কি ক'ত ঘটিল তাৰ ব্যাখ্যা দিয়াৰ প্ৰয়াসেৰে তেওঁলোকে কৰা পৰ্যৱেক্ষণবোৰক সাক্ষ্য-প্ৰমাণ হিচাপে কামত লগোৱাটো (কিছুমান উপযুক্ত 'হাইপ'থ্যাচিচ' বিকশাই তোলাটো)।

প্ৰশ্ন উত্থাপন

প্ৰশ্ন উত্থাপন কৰাটো হ'ল এটা বিজ্ঞান সম্বন্ধীয় প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা; যিবোৰ প্ৰশ্নৰ উত্তৰ অনুসন্ধানৰ যোগেদি উলিয়াব পাৰি তেনে প্ৰশ্নৰ লগতহে ইয়াৰ সম্বন্ধ থাকে। প্ৰাথমিক স্তৰটোত এই প্ৰশ্নবোৰ সততে এনেকুৱা হয় যিবোৰৰ উত্তৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে নিজেই অনুসন্ধান কৰি উলিয়াব পাৰে নাইবা তেনে অনুসন্ধানৰ জৰিয়তেই সেইবোৰৰ উত্তৰ পোৱা যাব বুলি তেওঁলোকে জানে।

অনুসন্ধানযোগ্য প্ৰশ্ন উত্থাপন কৰাটো অকল তেনেকুৱা প্ৰশ্ন যুগুতাব জনাটো আৰু কোনবোৰনো তেনেকুৱা প্ৰশ্ন হ'ব পাৰে সেইটো ধৰিব পৰা হোৱাটোৰ কাৰণেইযে বিশেষ গুৰুত্বপূৰ্ণ সেইটো নহয়; বৰং সকলো প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ ক্ষেত্ৰত হোৱাৰ দৰেই এই ক্ষেত্ৰতো ইয়াৰ গুৰুত্ব সেই কাৰণেই বেছি যে এনেধৰণৰ প্ৰশ্নবোৰে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক নিজৰ চৌদিশৰ বিভিন্ন বস্তুবোৰৰ স্বৰূপ বেছি ভালকৈ উপলব্ধি কৰিব পৰা কৰি তোলে। বিভিন্ন ধাৰণাবোৰ আৰু সাক্ষ্য-প্ৰমাণবোৰৰ সংযোগ ঘটোৱাৰ জৰিয়তে এই উপলব্ধি ক্ৰমান্বয়ে মজ্জাগত হৈ পৰে; পিছে তাৰ কাৰণে প্ৰথম কথা হ'ল কিবা এটা নতুন কথা জনাৰ আগ্ৰহটো—আৰু সেই আগ্ৰহ প্ৰতিফলিত হয় প্ৰশ্ন উত্থাপনৰ যোগেদি। ল'ৰা-ছোৱালীৰ প্ৰশ্নবোৰৰ স্পষ্টতাই—তেওঁলোকেনো কি জানিব বিচাৰে আৰু তেওঁলোকে ইতিমধ্যে যিটো জানে তাৰ লগত নতুনকৈ জানিব খোজা কথাটো কেনেকৈ খাপ খাব, সেই বিষয়ে তেওঁলোকে নিজে কিমান সচেতন তাৰ এটা আভাস দিয়ে।

বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত, প্ৰশ্ন উত্থাপনৰ কুশলতা বিকশাই তোলাৰ ঘাই উদ্দেশ্যটো হ'ল ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক অনুসন্ধানযোগ্য প্ৰশ্ন উত্থাপনত সহায় কৰাটো; কিন্তু প্ৰথম অৱস্থাত তেওঁলোকক যিকোনোধৰণৰ প্ৰশ্ন সুধিবলৈ উৎসাহিত কৰিব লাগে। কাৰণ, বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত কিছুমান নিৰ্দিষ্ট ধৰণৰ প্ৰশ্নহে উত্থাপন কৰিব লাগিব, অন্য কোনোধৰণৰ প্ৰশ্নৰ ইয়াত স্থান নাই বুলি যদি বৰ বেছি আগতেই ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক এটা আভাস দিয়া হয় তেন্তে গোটেই প্ৰশ্ন উত্থাপনৰ প্ৰক্ৰিয়াটোৱেই বাধাগ্ৰস্ত হ'ব। গতিকে এই কুশলতা আহৰণত অগ্ৰগতি লাভ কৰাৰ বাবে, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যিকোনোধৰণৰ প্ৰশ্ন সোধাটো আমি মানি ল'ব লাগিবই। এই প্ৰশ্ন নাম কি বুলি সোধা প্ৰশ্ন হ'ব পাৰে; কিবা ব্যাখ্যা বিচাৰি কৰা প্ৰশ্ন হ'ব পাৰে; কোনোবাটো প্ৰশ্ন হয়তো দাৰ্শনিকধৰণৰ হ'ব পাৰে বা হয়তো সৌন্দৰ্যতত্ত্ববিষয়ক কিবা প্ৰমূল্য সম্পৰ্কীয়ও হ'ব পাৰে; আৰু হয়তো অনুসন্ধানৰ যোগেদি উত্তৰ পাব পৰা ধৰণৰ প্ৰশ্নও হ'ব পাৰে; নতুবা হয়তো এনে প্ৰশ্নও হ'ব পাৰে যাক অন্য কিছুমান প্ৰশ্নলৈ ৰূপান্তৰিত কৰি লৈ তাৰ উত্তৰ বিচৰাৰ বাবে অনুসন্ধান কৰিব পৰা যায়। (অধ্যায় ৮ চাওক।)

কোনো এটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ পাবলৈ কিধৰণৰ অনুসন্ধানৰ প্ৰয়োজন সেইটো নিৰ্দিষ্ট কৰাৰ ক্ষেত্ৰত মাত্ৰা বিবিধ হ'ব পাৰে। "এই চিলাখন সেইখনতকৈ বেছি ভাল নেকি বাৰু?" এই প্ৰশ্নটো ঠিক অনুসন্ধানযোগ্য নহয়; কাৰণ ইয়াত আটাইতকৈ ভাল বুলিলেনো কি বুজিব লাগিব সেইটো নিৰ্দিষ্ট কৰি দিয়া হোৱা নাই (যদিও অৱশ্যে আমি সেইটো অনুমান কৰিও লব পাৰোঁ)। কিন্তু এই প্ৰশ্নটোকে যদি আমি, যিখন চিলা বেছি ওপৰলৈ উৰে সেইখনেই আটাইতকৈ ভাল চিলা বুলি নিৰ্দিষ্ট কৰি দি সেইমতে নতুন শব্দ-সংযোজনেৰে বেলেগকৈ উত্থাপন কৰোঁ তেন্তে তাৰ উত্তৰ পাবলৈ কোনটো কথা (নিৰ্ভৰশীল চলক) চাব লাগিব সেইটো স্পষ্ট হৈ পৰে। এই ক্ষেত্ৰত এইটো ইতিমধ্যেই সুস্পষ্ট হৈ আছে যে ৰিজাই চাব লগা

বস্তু দুটা হ'ল দুখন চিলা আৰু এই বিষয়ে অনুসন্ধানৰ বেলিকা চিলাৰ প্ৰকাৰটো সলাই সলাই চাব লাগিব (স্বতন্ত্ৰ চলক)। চিলা দুখনৰ মাজত ক'ত কি পাৰ্থক্য আছে সেইটো নিৰ্দিষ্টকৈ গম পোৱাটো হয়তো সম্ভৱ (যেনে, তাৰ আকাৰ বা নেজৰ দৈৰ্ঘ্য ইত্যাদি)।

অনুসন্ধানযোগ্য প্ৰশ্ন যেতিয়া বেছি সঘনে সোধা হয় তেতিয়া তাৰ কাৰণ হয়তো এইটোও হ'ব পাৰে যে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে তেনে প্ৰশ্ন বেছি কাৰ্যকৰী বুলি গম পায়; অথচ সেইবোৰ প্ৰশ্ন অন্য প্ৰকাৰৰ প্ৰশ্নবোৰতকৈনো কেনেকৈ বেলেগ হ'ল সেইটো হয়তো তেওঁলোকে সচেতনভাৱে (জানি-শুনি) আগতীয়াকৈ স্থিৰ কৰি ল'ব নোৱাৰিবও পাৰে। কিছুমান প্ৰশ্নৰ উত্তৰ অনুসন্ধানৰদ্বাৰা পাব পাৰি আৰু অন্য কিছুমানৰ উত্তৰ তেনেকৈ পাব নোৱাৰি বুলি ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যেতিয়া গম পোৱা হয় তেতিয়া এই বিষয়ত তেওঁলোক অগ্ৰগতিৰ পথত আগবঢ়া বুলি বুজিব লাগিব। এই পাৰ্থক্যটো ধৰিব পৰা হ'লে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে আৰু বেছি আগবাঢ়িব পাৰে আৰু কিছুমান অনিশ্চিত আৰু অস্পষ্ট প্ৰশ্নকো বেলেগ ধৰণে উত্থাপিত কৰি তাৰ উত্তৰ অনুসন্ধানৰদ্বাৰা পাব পৰা কৰি তোলে।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সততে, অমুকটো "কেনেকৈ" হ'ল আৰু "কিয়" হ'ল বুলিয়েই প্ৰশ্ন কৰে আৰু সেইবোৰ প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়াটো সিমান সহজ নহ'বও পাৰে। "কেঁচুৰ ভৰি নাই যদিও সি কেনেকৈ অ'লৈ ত'লৈ যাব পাৰে?", "কাঠ-ওকণিৰ বাহিৰ ফালটো টান আৰু মাজভাগটো কোমল কিয়?"—এইবোৰ প্ৰশ্ন, দৰাচলতে, অনুসন্ধানযোগ্য প্ৰশ্ন উত্থাপনৰ পথত অগ্ৰগতি লাভৰ পৰিচায়ক বুলিব পাৰি। এই ক্ষেত্ৰত, "ইয়াৰ উত্তৰ কি হ'ব পাৰে বুলি তোমালোকে ভাবা বাৰু?" বুলি ওলোটাই প্ৰশ্ন কৰি, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক, তেওঁলোকৰ ধাৰণাখিনি প্ৰাপ্ত সাক্ষ্য-প্ৰমাণৰ লগত খাপ খায় নে নাখায় নিজেই অনুসন্ধান কৰি চাবলৈ ক'লে বেছি ভাল হয়।

এই কুশলতা অৰ্জনত ল'ৰা-ছোৱালীক অগ্ৰগতি লাভ কৰিবলৈ, শিক্ষকসকলে যিবোৰ উপায়েৰে সহায় কৰিব পাৰে তাৰ ভিতৰত আছে ঃ

- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ প্ৰশ্নবোৰত সদায় বিশেষ গুৰুত্ব দিব লাগে; যাতে প্ৰত্যেক প্ৰকাৰৰ প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কেনেকৈ দিয়া হয় সেইটো তেওঁলোকে নিজেই ধৰিব পৰা হয়গৈ;
- বিজ্ঞানৰ বিষয়ত অনুসন্ধানযোগ্য হ'ব পৰা ধৰণে নিজৰ ফালৰপৰা কিছুমান প্ৰশ্ন উত্থাপন কৰি দেখুৱাব লাগে;
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক, তেওঁলোকৰ প্ৰশ্নবোৰ সুস্পষ্ট কৰি তোলাত সহায় কৰিব লাগে যাতে তেওঁলোকে তাৰ উত্তৰ কেনেকৈ বিচাৰি উলিয়াব পাৰি সেইটো গম পাব পাৰে;
- প্ৰশ্ন উত্থাপন কৰিবলৈ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক আমন্ত্ৰণ জনাব লাগে ("অমুকটো বস্তুৰ বিষয়ে তোমালোকে কি জানিব বিচৰা বাৰু...?" ইত্যাদি);
- অন্য কিছুমান কাৰ্য-কৌশল (সাধনোপায়) অধ্যায় ৮-ত দিয়া হৈছে।

হাইপ'থ্যাচাইজিং (যুক্তি সঙ্গত ধাৰণা ভিত্তিক সূত্ৰ প্ৰৱৰ্তন)

হাইপ'থ্যাচাইজিং মানে হ'ল কোনো তথ্য-পাতি বা পৰ্যৱেক্ষণলব্ধ জ্ঞানৰ সম্যক ব্যাখ্যা দিয়াৰ এটা প্ৰয়াস; আৰু এই ক্ষেত্ৰত প্ৰাসঙ্গিক ধাৰণাবোৰ নাইবা পূৰ্ব অভিজ্ঞতাৰপৰা পোৱা জ্ঞানখিনি কামত লগোৱা হয়। এনে অনুমানসিদ্ধ, যুক্তিসঙ্গত সূত্ৰ বা তত্ত্ব বৈজ্ঞানিক হ'বলৈ হ'লে তাৰ দুটা দিশ থাকিব লাগিব। প্ৰথমতে, ই সাক্ষ্য-প্ৰমাণৰ লগত সঙ্গতি থকাকৈ অপৰিৱৰ্তিত (অটল, স্থিৰ) হ'ব লাগিব ঃ এডোখৰ কাঠ ওজনত পাতল কাৰণে সি পানীত ওপঙে আৰু এটা মুদ্ৰা (Coin) ওজনত গধুৰ কাৰণেই তৎক্ষণাৎ ডুবি যায় বুলি যদি এনেকুৱা এটা হাইপ'থ্যাচিচ কৰা হয় তেন্তে সি সাক্ষ্য-প্ৰমাণৰ লগত তেতিয়াই সঙ্গতিহীন হৈ পৰিব যেতিয়া কাঠডোখৰ মুদ্ৰাটোতকৈ গধুৰ হ'ব। দ্বিতীয়তে, প্ৰাসঙ্গিক সাক্ষ্য-প্ৰমাণ সংগ্ৰহ কৰি

সেইটোৰ সত্যাসত্য নিৰ্ণয় কৰিব পৰা ধৰণৰ (Testable) হ'ব লাগিব। কাঠডোখৰ তাৰ ওজনটোৰ (কম হ'ব) কাৰণেই ওপঙে বুলি কৰি লোৱা হাইপ'থ্যাচিচটোৰ সত্যাসত্য পৰীক্ষা কৰি চাব পৰা ধৰণৰ। কিন্তু কোনোবাই যদি কয় বোলে কাঠডোখৰ এডাল অদৃশ্য, অপাৰ্থিৱ আৰু কোনোপধ্যেই ধৰা পেলাব নোৱৰা সূতাৰে পানীৰ ওপৰত ওলমাই ৰখা হৈছে—তেন্তে তাক পৰীক্ষা কৰি চোৱাৰ কোনো থল নাথাকে।

সাক্ষ্য-প্ৰমাণৰ লগত সঙ্গতি থকা, পৰীক্ষা কৰি চাব পৰা এনেকুৱা বহুতো 'হাইপ'থ্যাচিচ' থাকিব পাৰে: এখন চিলা আনখনতকৈ কিয় বেছি ওপৰলৈ উৰে তাৰ কাৰণ ব্যাখ্যা কৰাৰ বাবে যেনেকৈ একাধিক অনুমানসিদ্ধ সূত্ৰ (হাইপ'থ্যাচিচ) আগবঢ়োৱা হয় (নেজৰ দৈৰ্ঘ্য? ওজন? আকাৰ? ক্ষেত্ৰফল?) আৰু হয়তো অনুসন্ধানৰদ্বাৰা ভালকৈ পৰীক্ষা কৰি চাই হয়তো তেনেকুৱা কেইটামান বা গোটেইবোৰ সূত্ৰ নাকচ কৰিবও পৰা যায়। তেনেকুৱা কোনো এটা অনুমানসিদ্ধ সূত্ৰ যদি নাকচ কৰিব পৰা নাযায়ো তথাপিও সেইটো একেবাৰে 'শুদ্ধ' প্ৰমাণিত হোৱা বুলিও ক'ব নোৱাৰি; কাৰণ আৰু অধিক সাক্ষ্য-প্ৰমাণ সংগ্ৰহ কৰিলে হয়তো সেইটোও অশুদ্ধ বুলি প্ৰমাণিত হ'ব—তেনে প্ৰমাণ-পাতি হয়তো এতিয়ালৈকে সংগ্ৰহ কৰিব পৰা হোৱা নাই! কোনো এটা 'হাইপ'থ্যাচিচ' শুদ্ধ বুলি প্ৰমাণ হ'ব পৰাকৈ যথেষ্ট সাকাৰাত্মক সাক্ষ্য-প্ৰমাণ কেতিয়াও পোৱা নাযায় কিন্তু কোনো এটা (সাৰমৰ্ম থকা আৰু নিৰ্ভৰযোগ্য হ'ব পৰা) নঞাৰ্থক সাক্ষ্য-প্ৰমাণেই তাক নাকচ কৰিবলৈ যথেষ্ট হ'ব পাৰে। গতিকে এতিয়া এইবুলিও ক'ব পাৰি যে যিকোনো হাইপ'থ্যাচিচৰে—যিকোনো ব্যাখ্যাৰে আৰু এটা বৈশিষ্ট্য হ'ল এইটো যে ই নিতান্ত সাময়িক কাৰণ ইয়াক মিছা প্ৰমাণিত কৰিব পৰা যায়।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সাধাৰণতে এইকেইটা অপৰিহাৰ্য বৈশিষ্ট্য থকাকৈ তেনে কোনো 'হাইপ'থ্যাচিচ' সৃষ্টি নকৰে; কিন্তু এই প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাটোৰ ক্ষেত্ৰত এইটো দিশতেই ক্ৰমান্বয়ে অগ্ৰগতি লাভ কৰি গৈ থাকে। কোনো এটা ঘটনা (Event) বা পৰিঘটনাৰ (Phenomenon) ব্যাখ্যাদানৰ বিষয়ত প্ৰাসঙ্গিক হ'ব পৰা তাৰ কোনো এটা বৈশিষ্ট্য চিনাক্ত কৰিব পৰাটো হ'ল ইয়াৰ প্ৰথম পদক্ষেপ।

সেই পৰিঘটনাটোক আগৰ কোনো অভিজ্ঞতালব্ধ প্ৰাসঙ্গিক ধাৰণাৰ লগত সংযোজিত কৰিব পৰাটো হ'ল তাৰ পিছৰ পদক্ষেপ। প্ৰায়েই দেখা যায় যে আগৰ পদক্ষেপটোৰ ক্ষেত্ৰত হোৱাৰ দৰেই এই ক্ষেত্ৰতো কিবা এটাৰ নামমাত্ৰ যেন ব্যাখ্যা দিয়া হয় মাথোন, সি কেনেকৈ কাম কৰে বা কিবা এটা কিয় ঘটে তাৰ প্ৰকৃত ব্যাখ্যা দিব পৰাকৈ তেনে কোনো ক্ৰিয়াবিধিৰ (মেকানিজ্‌ম) প্ৰস্তাৱ দিয়া নহয়। উদাহৰণ স্বৰূপে, এটা বাহী পাউৰুটি 'শুকাই যায়' কাৰণেই সংকুচিত হয় বুলি কোৱাটো (ব্যাখ্যা দিয়াটো) ওপৰত উল্লেখ কৰা ধৰণে পৰীক্ষা কৰি চাব পৰা হাইপ'থ্যাচিচ নহ'ব; কিন্তু এই ক্ষেত্ৰত অধিকতৰ উন্নতি লাভৰ কাৰণে সেইটোৱেই এটা আধাৰ হ'ব পাৰে।

কোনো এটা কথাৰ যিটো ব্যাখ্যা দিয়া হয় সেইটো কেনেকৈ কাৰ্যকৰী হয় তাৰ কোনো নিৰ্দিষ্ট ক্ৰিয়াবিধি আগবঢ়াব পৰাটো হ'ল এটা হাইপ'থ্যাচিচ পৰীক্ষা কৰি চাব পৰাকৈ প্ৰকাশ কৰাৰ অপৰিহাৰ্য পদক্ষেপ। এটা বস্তুৰ লগত আন এটাৰ কিবা সম্বন্ধ থকা বুলি ধৰি লৈ, সেইটো কেনেকৈ সম্ভৱ হয় তাৰ ব্যাখ্যা দিব পৰাকৈ যদি কোনো ক্ৰিয়াবিধি থাকে তেন্তে সেই বিষয়ৰ কোনো ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰিবলৈ সেই ক্ৰিয়াবিধিকেই কামত লগাব পাৰি। সেই ভৱিষ্যৎ-বাণী তেনে কোনো ক্ৰিয়াবিধিৰদ্বাৰা সমৰ্থিত হয় নে নহয় তাৰ যিটো সাক্ষ্য-প্ৰমাণ আগবঢ়োৱা হয় সেইটোৱেই হ'ল, যিটো হাইপ'থ্যাচিচৰ আধাৰত সেই ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰা হৈছিল তাৰ সত্যাসত্যৰ প্ৰমাণ। সেইটো যদি মিছা প্ৰমাণিত নহয় তেন্তে সেইটোকে সৰ্বোত্তম ব্যাখ্যা বুলি—আৰু অধিক সাক্ষ্য-প্ৰমাণ নোপোৱালৈকে, সাময়িকভাৱে মানি ল'ব পৰা যায়।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ তেনে কোনো ক্ৰিয়াবিধি আগবঢ়াব পৰাৰ ক্ষমতা, স্বাভাৱিকতেই সীমিত হয়; তেওঁলোকৰ অভিজ্ঞতা তথা ধাৰণাবোৰেই তাক সীমিত কৰি ৰাখে। কেতিয়াবা হয়তো তেওঁলোকে

এনে একোটা হাইপ'থ্যাচিচো আগবঢ়াব পাৰে যিটো নেকি সম্ভৱেই নহয়, যদিও অৱশ্যে সেইটো অসম্ভৱ বুলি তেওঁলোকে হয়তো গমেই নেপায়। আনহতে কোনো এজন বয়স্ক লোকৰ পক্ষে যিটো একেবাৰে দেখ দেখ ব্যাখ্যা হ'ব পাৰে সেইটোলৈ হয়তো ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে মনেই নকৰে; কাৰণ তাৰ প্ৰাসঙ্গিক ধাৰণাটো হয়তো তেওঁলোকৰ এতিয়াও হোৱাই নাই। অৱশ্যে তেনে কোনো ব্যাখ্যা যদি পৰীক্ষা কৰি চাব পৰা ধৰণৰ হয় তেন্তে সেই ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে এইক্ষেত্ৰত কিছু বিকাশ লাভ কৰা বুলি ধৰি ল'ব লাগে। আৰু অধিক অভিজ্ঞতা লাভ কৰি ল'ৰা-ছোৱালীহঁত, সাক্ষ্য-প্ৰমাণৰ লগত খাপ খোৱা আৰু বৈজ্ঞানিক ধাৰণাৰ সৈতে সঙ্গতি থকা ধৰণৰ 'হাইপ'থ্যাচিচ' আগবঢ়াবলৈ সক্ষম হৈ উঠে।

এই কুশলতা আৰু অধিক বিকশিত হ'লে হাইপ'থ্যাচিবোৰৰ অস্থায়ীত্বৰ কথাটো ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মাজত প্ৰকট হৈ পৰে; কাৰণ ইতিমধ্যে তেওঁলোকে, সাক্ষ্য-প্ৰমাণ আৰু বিজ্ঞানৰ ধাৰণাৰ লগত সঙ্গতি থকা একাধিক সম্ভাব্য ব্যাখ্যা আগবঢ়াব পৰা হৈ উঠে। "মোৰ মতে এইটোৱেই ইয়াৰ কাৰণ..." বুলি হয়তো তেওঁলোকে আনুষ্ঠানিকভাৱে তেনে কোনো ব্যাখ্যা আগনবঢ়াব পাৰে; কিন্তু তেওঁলোকে কৰা প্ৰশ্নবোৰ আৰু হয়তো তেওঁলোকে যি যি অনুসন্ধানৰ আঁচনি কৰে বা কাৰ্যক্ষেত্ৰত যি যি অনুসন্ধান কৰে তাৰ মাজেদিয়েই তেনে একাধিক ব্যাখ্যা প্ৰকাশ পায়। "আমি যদি গৰম পানী ব্যৱহাৰ কৰোঁ তেন্তে এই ৰংবোৰ আৰু বেছি সোনকালে বিয়পিব নেকি বাৰু?" (সাধাৰণ 'ক্ৰোমাটি'গ্ৰাফী'ৰ ক্ষেত্ৰত এনেকুৱা আনুমানিক প্ৰশ্ন উঠিব পাৰে; 'ক্ৰোম্যাটি'গ্ৰাফী' হ'ল টোকা কাগজ আদি শোষক পদাৰ্থৰ সহায়ত ভিন্নবৰ্ণী পদাৰ্থসমূহক পৃথককৰণৰ বিজ্ঞান) এইটো হ'ল এনে এটা প্ৰশ্ন য'ত এটা হাইপ'থ্যাচিচ নিহিত হৈ আছে। সেইদৰে, "আমি যদি প্লে'টখন লিপিত খাই ধৰা পাতল আৱৰণীৰে (Cling film) ঢাকি থওঁ তেনে তাৰ পানীখিনি (শুকাই) নাইকিয়া হ'বগৈ নে বাৰু?" এইটো প্ৰশ্নও এটা নিৰ্দিষ্ট ক্ৰিয়াবিধিৰ আভাস দাঙি ধৰাটোৰপৰাই উদ্ভৱ হৈছে; এই ক্ষেত্ৰত ক্ৰিয়াবিধিটো হ'ল পানীখিনি প্লে'টখনৰপৰা অন্তৰ্দ্ধান হোৱা সম্বন্ধীয়।

এই কুশলতা আহৰণত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক শিক্ষকে কি কি ধৰণে সহায় কৰিব পাৰে তাৰে কেইটামান হ'ল এনেধৰণৰ ঃ

- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক এনে কিছুমান পৰিঘটনাৰ অনুসন্ধান কৰিবলৈ সুযোগ দিব লাগে যিবিলাকৰ বিষয়ে তেওঁলোকে নিজৰ অতীত অভিজ্ঞতাৰ আধাৰতেই একোটা যথাৰ্থ ব্যাখ্যা দাঙি ধৰিব পাৰে;
- শ্ৰেণীটো এনেভাৱে সংগঠিত কৰিব লাগে যাতে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যথাসময়ত, সম্ভাব্য ব্যাখ্যাবোৰৰ বিষয়ে প্ৰত্যেকে প্ৰত্যেকৰ লগত আলোচনা কৰিব পাৰে আৰু তাৰদ্বাৰাই এইটো উপলব্ধি কৰে যে তেওঁলোকে প্ৰথমে যিটো ব্যাখ্যা সম্ভৱ হ'ব পাৰে বুলি ভাবিছিল তাতকৈ বহুত বেছি সম্ভাব্য ব্যাখ্যা থকাটো নিশ্চয় সম্ভৱ;
- সম্ভাব্য ব্যাখ্যাবোৰ সাক্ষ্য-প্ৰমাণৰ লগত মিলাই চাবলৈ আৰু সেই প্ৰমাণ আদিৰ লগত সঙ্গতি নথকা ব্যাখ্যাবোৰ লগে লগেই নাকচ কৰিবলৈ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক উৎসাহিত কৰিব লাগে।
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যাতে নিজৰ ধাৰণাবিলাকৰ লগত নতুনকৈ আৰু কিছুমান ধাৰণা যোগ দিব পাৰে তাৰ কাৰণে তেওঁলোকক কিছুমান উপযুক্ত উৎসৰ যোগান ধৰিব লাগে (যেনে কিতাপ-পত্ৰ, বিশেষজ্ঞৰ পৰিদৰ্শন, ছবি বা কথাছবি আদি)।

ভৱিষ্যৎবাণী

ভৱিষ্যৎ-বাণী বুলিলে প্ৰথমেই বুজিব লাগিব যে ই সাধাৰণ আন্দাজ বা অনুমান নহয়। আন্দাজ বা অনুমানৰ কোনো যুক্তিযুক্ত আধাৰ নাথাকে; আনহাতে ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰোঁতে সদায় প্ৰাপ্ত সাক্ষ্য-প্ৰমাণ বা অতীত অভিজ্ঞতাখিনি কামত লগোৱা হয় আৰু কিবা নহয় কিবা প্ৰকাৰে তাৰ লগত সেই ভৱিষ্যৎ-বাণীৰ কিছু সম্পৰ্ক থাকেই। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সততে লাগ-বান্ধ নোহোৱা তেনে কোনো কথা আন্দাজতে

নহয়: যদিহে অৱশ্যে তেওঁলোকক কোনো প্ৰশ্নৰ উত্তৰ ততালিকে দিবলৈ কিবা প্ৰকাৰে হেঁচা দিয়া নহয়। তেনেকুৱা পৰিস্থিতিত পৰিলে কিন্তু তেওঁলোকে প্ৰথমে মনলৈ যিটো আহে তাকেই কৈ দিয়ে। তেওঁলোকক যদি চিন্তা কৰি চোৱাৰ যথাযোগ্য সুযোগ-সুবিধা দিয়া হয় তেন্তে তেওঁলোকে এনে কিছুমান ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰে যিবোৰ, তেওঁলোকৰ মতে অভিজ্ঞতাৰ ফালৰপৰা যুক্তিযুক্ত; যদিও হয়তো তেওঁলোক সেই অভিজ্ঞতাৰ লগত তাৰ সংযোগটো স্পষ্টকৈ প্ৰকাশ কৰিবলৈ সক্ষম নহ'বও পাৰে।

কোনো এটা ভৱিষ্যৎ-বাণী কিহৰ ভিত্তিত কৰা হ'ল সেই বিষয়ে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যিমানখিনি ব্যাখ্যা দিব পাৰিব সেইখিনি—এই কুশলতা অৰ্জনত তেওঁলোক কিমান দূৰ আগবাঢ়িব পাৰিছে তাৰ এটা গুৰুত্বপূৰ্ণ পৰিচায়ক হ'ব পাৰে। প্ৰথম অৱস্থাত, ভৱিষ্যৎ-বাণীটো প্ৰাপ্ত সাক্ষ্য-প্ৰমাণৰ লগত কোনো সংযোগ নথকা ধৰণৰ যেন লাগিব পাৰে; যদিও হয়তো সংশ্লিষ্ট শিশুটিয়ে অনিৰ্দিষ্ট ধৰণেই, সেইটোকে নিশ্চিত প্ৰমাণ বুলি ধৰি ল'ব পাৰে। পিছলৈ গৈ তেনে ভৱিষ্যৎ-বাণীৰ যুক্তিযুক্ততাখিনি ফট্‌ফটীয়াকৈ ব্যাখ্যা কৰি দিয়া হ'ব পাৰে। তাতোকৈ এখোপ উন্নতি লাভ কৰিলে—কোনটো কথাৰ ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰিব পাৰি সেই সম্পৰ্কত আত্মবিশ্বাস বেছি হোৱাতকৈ কম হোৱাটোহে পৰিলক্ষিত হ'ব পাৰে আৰু সেইটো হ'ল, প্ৰাপ্ত সাক্ষ্য-প্ৰমাণ চেৰাইগৈ কৰা ভৱিষ্যৎ-বাণী ভুল প্ৰমাণিত হোৱাৰ বিপদটো আগতীয়াকৈ উপলব্ধি কৰিব পৰা হৈ উঠাৰ চিন।

এই কুশলতা বিকশাই তোলাত শিক্ষকে কি কি ধৰণে সহায় কৰিব পাৰে তাৰ ভিতৰত আছে ঃ

- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰিবলৈ আৰু তাৰ যুক্তিযুক্ততা প্ৰতিপন্ন কৰিবলৈ যিমান পাৰি উৎসাহ দিব লাগে; তাৰ পিছতহে তেনে ভৱিষ্যৎ-বাণীৰ সত্যাসত্য নিৰ্ণয় কৰাৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় কাৰ্য বা নিৰীক্ষণ-পৰ্যৱেক্ষণ আদি কৰিব লাগে।
- কোনো এটা নিৰ্দিষ্ট পৰিস্থিতিত কিবা নিৰ্ভৰযোগ্য ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰিব পাৰি নে নোৱাৰি সেই বিষয়ে আলোচনা কৰিব লাগে।

আৰ্হি নমুনা আৰু সম্পৰ্ক বিচাৰি পোৱাটো

এই কুশলতাটোৰ অপৰিহাৰ্য বৈশিষ্ট্য হ'ল এটা সাক্ষ্য-প্ৰমাণৰ লগত আন এটাৰ সম্পৰ্ক থকা বুলি ধৰিব পৰাটো। এই সক্ষমতাৰ বলত ল'ৰা-ছোৱালীহঁত অনেকবোৰ তথ্য-পাতিৰ মাজত কিবা সাৰ্থক সমন্বয় থকা বুলি ধৰিব পৰা হৈ উঠে। তেনে সমন্বয়বোধৰ অবিহনে তেওঁলোকৰ মানত সেইবোৰ তথ্য-পাতি পাৰস্পৰিক সম্পৰ্ক নথকা একোটাহঁত স্বতন্ত্ৰ তথাৰ এটা সমূহ যেন হৈয়েই থাকিব। এটা বস্তুৰ লগত আন এটাৰ সম্পৰ্কটোৰ এটা নিৰ্দিষ্ট পেটাৰ্ণ অৰ্থাৎ আৰ্হি নমুনা আছে বুলি নিশ্চিত হ'বলৈ হ'লে তাৰ প্ৰাসঙ্গিক বৈশিষ্ট্যখিনি বাছি উলিয়াব পাৰিব লাগিব আৰু য'ত তেনেকুৱা পেটাৰ্ণৰ কোনো নাম-গোন্ধই নাই তাৰ প্ৰতি অযথাই মনোযোগ দিব নালাগিব। কিছুমান পেটাৰ্ণ সংশ্লিষ্ট সকলো তথ্যৰ ক্ষেত্ৰতেই একে হৈ থাকে; উদাহৰণস্বৰূপে ভালকৈ ৰ'দ পৰা ঠাইত কোনো এটা বস্তুৰ ছাঁটোৰ একেটা দিশতে ক্ৰমাৎ স্থিৰভাৱে ঘূৰি থাকে। এই ক্ষেত্ৰত ছাঁটোৰ স্থান আৰু সময়ৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো ইমান নিয়মিত যে দিনটোৰ কোনখিনি সময়ত ছাঁটো ক'ত পৰিব কৈ দিব পাৰি। আনহাতে ছাঁটো দৈৰ্ঘ্য দিনটোৰ প্ৰথম ভাগত হ্ৰাস পাব আৰু পিছত বাঢ়ি যাব—গতিকে সেই ক্ষেত্ৰত সময় আৰু ছাঁৰ দৈৰ্ঘ্যৰ মাজত তেনে কোনো সৰল সম্পৰ্ক নাই।

আন কিছুমান ক্ষেত্ৰত আকৌ তেনে কিবা একোটা সাধাৰণ প্ৰৱণতা থাকিব পাৰে; কিন্তু তেনেকুৱা নিৰ্দিষ্ট সম্পৰ্ক নাথাকে। উদাহৰণস্বৰূপে, আমি যদি ওখ আৰু চাপৰ মানুহ কিছুমানৰ ভৰিৰ পতাবোৰ কিমান দীঘল জুখি চাওঁ তেন্তে হয়তো সাধাৰণতে ওখ মানুহৰ ভৰিৰ পতা বেছি দীঘল হোৱাটোৰেই দেখিম; কিন্তু কিছুমান চাপৰ মানুহৰ ভৰিৰ পতা তেওঁতকৈ ওখজনৰ ভৰিৰ পতাতকৈ বেছি দীঘল

হোৱাটোও হয়তো আমাৰ চকুত পৰিব। এনেকুৱা কিবা ব্যতিক্ৰম থাকিলেও সামগ্ৰীকভাৱে থাকিব পৰা সম্পৰ্কটো চিনাক্ত কৰিব পৰাটো বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা। সেই সক্ষমতা আহৰণ কৰাটো নিৰ্ভৰ কৰে সকলো প্ৰাপ্ত তথ্য-পাতি হিচাপত ধৰাটোৰ ওপৰত। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে প্ৰথমে সেইটো নকৰে যেন লাগে। তেওঁলোকৰ চকু সদায় চৰম অৱস্থাটোতহে পৰে যেন লাগে—"আটাইতকৈ ওখ মানুহজনৰ ভৰিৰ পতাও আটাইতকৈ দীঘল", তেওঁলোকৰ মানত সেইটোৱেই সত্য; এই ক্ষেত্ৰত সকলো তথ্য-পাতিলৈ সমানে চকু দি তাৰ মাজত তেনে কোনো নিৰ্দিষ্ট পেটাৰ্ণৰ সন্ধান কৰাৰ কথাটো প্ৰথমাৱস্থাত তেওঁলোকৰ মনলৈ সততেই নাহে। অৱশ্যে, তেনেকুৱা কোনো এটা কথাৰ লগত আন এটাৰ কিবা সম্পৰ্ক থকাটো যদি তেওঁলোকে ভালকৈ ধৰিব পৰা হয় তেন্তে এই ক্ষেত্ৰত সেইটো এটা প্ৰগতিৰ চিন বুলি ক'ব পৰা যায়।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যেতিয়া তেনে কোনো নিৰ্দিষ্ট সম্পৰ্কৰ বা পেটাৰ্ণৰ কথা কয় আৰু তেওঁলোকৰ সেই কথাটো যদি আচল তথ্যখিনিৰ এটা অংশৰ বিষয়েহে কোৱা যেন লাগে তেতিয়া, তেওঁলোকে দৰাচলতে সেই গোটেই তথ্যখিনিতেই তেনেকুৱা এটা নিৰ্দিষ্ট পেটাৰ্ণ থকাটো প্ৰকৃততে মন কৰিছে নে নাই বা কৰিছে যদিও সেই কথাটো সিমান গুৰুত্বপূৰ্ণ নহয় বুলি তেওঁলোকে ভাবে নেকি সেইটো গম পোৱাটো কঠিন হয়। তেওঁলোকে কোৱা কথাখিনিত সকলো তথ্য সামৰি লোৱা হৈছে বুলি সুস্পষ্টকৈ উল্লেখ থাকিলেহে আমি নিশ্চিত হ'ব পাৰিম যে সেই ব্যাখ্যাটো সকলো প্ৰাপ্ত তথ্য-পাতিৰ আধাৰত প্ৰতিষ্ঠিত। এই ক্ষেত্ৰত দিয়া ব্যাখ্যাটো—"দিনটো যিমানেই আগবাঢ়ে, ছাঁটোও সিমানেই ঘূৰে" বা "সাধাৰণতে মানুহ যিমান বেছি ওখ হয়, তেওঁলোকৰ ভৰিৰ পতাও সিমানেই বেছি দীঘল হয়"—এই ধৰণৰ হৈ পৰে।

কোনো এটা পৰিৱৰ্তনশীল বস্তুৰ লগত আন এটাৰ সম্বন্ধটোৰ এটা নিৰ্দিষ্ট পেটাৰ্ণ আছে বুলি নিশ্চিত হ'বলৈ কমেও তিনিধৰণৰ নিৰীক্ষণৰ প্ৰয়োজন হয়। এই কথাটো উপলব্ধি কৰিবলৈ অভিজ্ঞতা লাগিব; এই ক্ষেত্ৰত বোধকৰোঁ, কোনো দুলানি তথ্যৰ ওপৰত ভেটি কৰিয়েই তেনে এক পেটাৰ্ণ দৰাচলতেই আছে বুলি দঢ়াই কোৱাটো আৰু পিছত কোনো তৃতীয় লানি তথ্য সেই পেটাৰ্ণটোৰ লগত খাপ নেখায় বুলি গম পোৱাটোৰপৰা যিটো অভিজ্ঞতা হয় তাৰপৰা পোৱা শিকনিটোৱেই হ'ল উত্তম শিকনি। কোনো এটা পেটাৰ্ণৰ আধাৰত আগতীয়াকৈ কিবা এটা ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰি তেনেকুৱা সকলো সম্ভাব্য পেটাৰ্ণৰ সত্যাসত্য পৰীক্ষা কৰি চোৱাটো আৰু বাস্তৱতাখিনি সেই ভৱিষ্যৎ-বাণীৰ লগত মিলে নে নিমিলে চাই লোৱাটোয়ে কিমান গুৰুত্বপূৰ্ণ সেইটো ইয়েই প্ৰতিপন্ন কৰে। এইদৰে, কোনো এটা ব্যাখ্যাৰ সত্যাসত্য নিৰ্ণয়ৰ কাৰণে আৰু বেছি তথ্য-পাতি সংগ্ৰহ কৰাটোৱে এই কুশলতা আহৰণত উল্লেখযোগ্য প্ৰগতি লাভ কৰাটোকে সূচায়।

এই ক্ষেত্ৰত বিকাশ লাভ কৰাত শিক্ষকে যি যি সহায় কৰিব পাৰে তাৰ ভিতৰত আছে ঃ

- বাস্তৱ ক্ষেত্ৰত কিছুমান সৰল পেটাৰ্ণ বা পাৰস্পৰিক সম্পৰ্ক থকাধৰণৰ কাৰ্যকলাপত হাতে-কামে জড়িত হোৱাৰ সুযোগ দিয়াটো;
- তেওঁলোকে বিচাৰি উলিওৱা তথ্য-পাতিবিলাকৰ মাজত কিবা সম্বন্ধ থকা বুলি যদি তেওঁলোকে ভাবে তেন্তে সেই সম্বন্ধৰ বিষয়ে হোৱা তেওঁলোকৰ ধাৰণাখিনি প্ৰকাশ কৰিবলৈ কোৱাটো;
- তেওঁলোকে তেনেকৈ যিটো সম্বন্ধ বিচাৰি পোৱা বুলি কয় তাক, কোনো এটা ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰাত কামত লগাবলৈ দিয়া আৰু পিছত সেই ভৱিষ্যৎ-বাণীৰ সত্যাসত্য নিৰূপণৰ পৰীক্ষা কৰি চোৱাটো;
- তেনেকুৱা যিকোনোধৰণৰ সম্বন্ধবোৰ তেওঁলোকে সাৱধানে পৰীক্ষা কৰি চাব বুলি আৰু সেইবিলাকৰপৰা কিবা এটা সিদ্ধান্তত উপনীত হোৱাৰ বেলিকাও তেওঁলোকে সতৰ্ক হ'বই বুলি স্মৰণ কৰাটো।

যিকোনো কথা আনে বুজি পোৱাকৈ প্ৰকাশ কৰাটো

যিকোনো কথা আনে বুজি পোৱাকৈ ক'ব বা লিখিব পৰাটো হ'ল সকলো ক্ষেত্ৰতেই প্ৰযোজ্য হোৱা এটা বিশেষধৰণৰ কুশলতা; গতিকে বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত ইয়াৰ নিৰ্দিষ্ট ভূমিকাটোৰ এটা নিৰ্দিষ্ট সংজ্ঞা দিয়াৰ প্ৰয়োজন আহি পৰে। ইয়াক বিজ্ঞানৰ এটা প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা ৰূপে অন্তৰ্ভুক্ত কৰা হৈছে চৌদিশৰ বিশ্বৰ বিষয়ে সম্যক উপলব্ধিৰ বিকাশ ঘটোৱাত, ধাৰণাবোৰক নতুন নতুন ঘটনাৰ লগত সংযোজিত কৰাত আৰু বিশেষকৈ এই ধাৰণাবোৰৰ লগত সংগৃহীত সাক্ষ্য-প্ৰমাণবোৰৰ যোগসূত্ৰ স্থাপনত ইয়াৰ বিশেষ ভূমিকাটোৰ কাৰণে। অধ্যায় ৭-ত কথিত আৰু লিখিত ভাষাৰ লগত ভাবৰ যিটো সম্বন্ধ আছে সেইবিষয়ে আৰু বেছি বিতংকৈ আলোচনা কৰা হৈছে।

সংশ্লিষ্ট তথ্যপাতিবোৰ সময়মতে, সঠিকভাৱে লিপিবদ্ধ কৰা আৰু পিছত সেই বিষয়ে, আনে ভালকৈ বুজি পোৱা ধৰণে প্ৰকাশ কৰাটোৰ কথা—কোনো এটা কাৰ্যৰ অন্তত সেই বিষয়ে প্ৰতিবেদন তৈয়াৰ কৰাৰ কথাটোতকৈ বেছি বহল অৰ্থত (সন্দৰ্ভত) চিন্তা কৰিব লাগে। দৰাচলতে, লিখিত আৰু মৌখিকভাৱে সকলো কথাৰ লেখ ৰখা আৰু আনে বুজি পোৱাকৈ প্ৰকাশ কৰাটো হ'ল সংশ্লিষ্ট কাৰ্যটোৰ আদিৰপৰা অন্তলৈকে গোটেইছোৱাৰেই একোটা অবিচ্ছেদ্য অংশ। এই বিষয়ত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক ডাঙৰৰ সহায় লাগে; কাৰণ প্ৰথমতে তেওঁলোকে কোনো এটা কাৰ্য কৰি থকা অৱস্থাত সেই বিষয়ে দুই এটা কথাহে টুকি থয় আৰু পিছত তাৰ স্বাভাৱিক পৰিণতি হিচাপেই, প্ৰাসঙ্গিক নিৰীক্ষণবোৰৰ (পৰ্যৱেক্ষণ) আটাইখিনি মনত পেলাবলৈ অপাৰগ হয়।

টোকা ৰখা আৰু আনে বুজি পোৱাকৈ প্ৰকাশ কৰাৰ কুশলতা আহৰণ কৰাটো আৰম্ভ হয় পৰ্যৱেক্ষণবোৰ আৰু অভিজ্ঞতাবোৰৰ সকলো দিশৰ বিষয়ে কাৰোবাক ক'বলৈ আগ্ৰহ ওপজাটোৰপৰা। ক্ৰমে ক্ৰমে, অভিজ্ঞতা আৰু শিক্ষকৰ পথ-প্ৰদৰ্শনে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক—বিজ্ঞান শিকাৰ কাৰণে তেওঁলোকে কৰা কামৰ বিষয়ে উপযুক্ত প্ৰতিবেদন দিব পৰা কৰি তোলে; তেতিয়া তেওঁলোকে একেধৰণৰ নিৰীক্ষণবোৰ একেলগে নিয়াৰিকৈ লিপিবদ্ধ কৰা, ঘটনাবোৰ ক্ৰম অনুযায়ী লিখি দেখুওৱা, তাৰ কাৰণে লিখিত বিৱৰণিৰ পৰিপূৰক হোৱাকৈ সহজ সৰল মানচিত্ৰ, নক্সা আৰু ছবিও ব্যৱহাৰ কৰাৰ পদ্ধতি অৱলম্বন কৰিব পৰা হৈ উঠে।

যোগাযোগৰ (যিকোনো কথা আনে বুজি পোৱাকৈ প্ৰকাশ কৰাটোৰ) ধৰণ বিভিন্ন হ'ব পাৰে; তেনে ধৰণবোৰৰ মাত্ৰা বঢ়োৱাৰ কাৰণে যিকোনো তথ্য পেছ কৰাৰ ধৰণবোৰ আৰু সেইবোৰ কামত লগোৱাৰ প্ৰচলিত ৰীতিবোৰৰ বিষয়ে প্ৰচুৰ জ্ঞান থকাটো আৱশ্যক হৈ পৰে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক যেতিয়া 'ব্লক-গ্ৰাফ্', ক্ৰমানুপাতিক ব্যাখ্যাত্মক চিত্ৰাংকণ (Flow diagram), সাংকেতিক চিহ্ন (প্ৰতীক) আৰু ৰহস্য ভেদৰ উপায় (Key) আদি বিভিন্ন প্ৰণালীবোৰ প্ৰয়োগ কৰিবলৈ শিকোৱা হয় তেতিয়া, তেনেকুৱা প্ৰণালীবোৰৰ কোনটো ক'ত প্ৰয়োগ কৰিব লাগিব সেইটো সঠিকভাৱে বাছি ল'ব পৰাটোৰ মাজেদিয়েই, এই কুশলতা অৰ্জনত তেওঁলোক কিমানদূৰ আগবাঢ়িছে সেইটো ওলাই পৰে।

যোগাযোগৰ ৰেখাঙ্কিত আৰু লিখিত ৰূপবোৰৰ ক্ৰমবৰ্দ্ধমান ব্যৱহাৰৰ লগতে লিখিত আৰু মৌখিক বিৱৰণিৰ ক্ষেত্ৰত সঠিক শব্দ প্ৰয়োগৰ সক্ষমতা বঢ়োৱাটোও সমানেই গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা। এনে যোগাযোগৰ ব্যৱস্থা যেতিয়া প্ৰকৃততেই আনক কিবা কথা ভালকৈ বুজোৱাৰ কাৰণে কামত লগোৱা হয় তেতিয়া সংশ্লিষ্ট ঘটনাবোৰ যাতে এটা যথোপযুক্ত ক্ৰম অনুযায়ী বৰ্ণনা কৰা হয় সেইটো বৰ ডাঙৰ কথা হৈ পৰে। কোনা এটা কথা সময়ত টুকি ৰখাৰ যে বিশেষ প্ৰয়োজন আছে সেইটো সুনিশ্চিত কৰাটোৰপৰা—তাৰ কাৰণে কাৰোবাক প্ৰেক্ষক হিচাপে ৰখাটোৰপৰা যথেষ্ট সহায় হ'ব পাৰে।

যোগাযোগ যিহেতু এটা দুমুখীয়া প্ৰক্ৰিয়া গতিকে আনৰ প্ৰতিবেদন (বা বিৱৰণি) পঢ়াটো বা শুনাটোৱেও যিকোনো কথা স্পষ্টকৈ প্ৰকাশ কৰাৰ ক্ষমতা বঢ়োৱাত সহায় কৰে; তদুপৰি আনৰ ধাৰণাবোৰৰ বিষয়ে

গম পোৱা আৰু যিকোনো লিখিত তথ্য আৰু নিৰ্দেশনা ভালকৈ বুজি পোৱাত অৰিহনা যোগোৱাৰ কাৰণেও ইয়াৰ যথেষ্ট মহত্ব আছে। ক্ৰমে ক্ৰমে নিজে গোটোৱা তথ্যবোৰৰ পৰিপূৰক তথ্য সংগ্ৰহৰ কাৰণে লিখিত উৎসবোৰ ক্ৰমাৎ অধিক মাত্ৰাত কামত লগোৱা হ'বগৈ আৰু এনেকুৱা তথ্যবোৰৰ অৰ্থ ব্যাখ্যা কৰাৰ ক্ষমতা আহৰণ কৰাটো আৰু তাৰ মাজত কোনো 'পেটাৰ্ণ' আছে নেকি বিচাৰি চোৱাটো হ'ল যিটো ৰূপত প্ৰতিবেদন বা বিৱৰণি দাঙি ধৰা হয় সেইটো ভালকৈ বুজি পোৱাৰ চিন।

বৈজ্ঞানিক শব্দাৱলীৰ সাৰ্থক প্ৰয়োগ বৃদ্ধি পোৱাটো হ'ল টোকা ৰখা আৰু যিকোনো কথা আনে বুজি পোৱাকৈ প্ৰকাশ কৰাৰ (Communication) কুশলতা আহৰণত হোৱা প্ৰগতিৰ অন্যতম অংশ। নিৰ্দিষ্ট বৈজ্ঞানিক শব্দ ব্যৱহাৰ কৰাটো বৰ ডাঙৰ কথা; এইটো এই কাৰণেই অপৰিহাৰ্য যে ধাৰণাবোৰ যেতিয়া অধিক বিকশিত (Advanced) হৈ পৰে তেতিয়া সেইবোৰ অধিক বিমূৰ্ত (Abstract) আৰু অধিক ব্যাপকভাৱে প্ৰযোজ্য হৈ পৰে; কোনো এটা গোটা বস্তু কিবা তৰল বস্তুৰ লগত পৰি গলি যোৱাটোক 'অন্তৰ্দ্ধান' হোৱা বুলি নকৈ 'দ্ৰবীভূত' হোৱা বুলি কোৱাটোহে তাৰ উপযুক্ত বৈজ্ঞানিক বৰ্ণনা হ'ব; সেইদৰে "লৰ চৰ কৰি থকা" বুলি নকৈ 'কম্পন' হৈ থকা বুলিলে হয়তো বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যাটো অধিক অৰ্থবহ হ'ব; তেনেকৈ, যিবোৰ বস্তুৱে নিজৰ মাজেদি বিদ্যুৎ প্ৰবাহিত হ'বলৈ দিয়ে সেইবোৰৰ উক্ত অদৃশ্য গুণটোৰ বৈজ্ঞানিক বৰ্ণনা দিওঁতে 'সংবাহক' (Conductor) শব্দটো প্ৰয়োগ কৰিব লাগিব। কোনো এটা নতুন বৈজ্ঞানিক শব্দৰ লগত ঘনিষ্ঠভাৱে পৰিচিত হৈ পৰাটো আৰু সেই শব্দটোৱে যিটো ধাৰণা নিৰ্দিষ্টকৈ প্ৰকট কৰে সেই ধাৰণাটো নিজৰ মনত বিকশিত হৈ পৰাটো—এই দুয়োটা সমানে সমানে হ'ব লাগিব; কাৰণ আচল অৰ্থটো প্ৰকাশ কৰিব নোৱাৰা যিকোনো কাৰিকৰী শব্দ প্ৰয়োগ কৰাটো হ'ল যোগাযোগৰ এটা ডাঙৰ অন্তৰায়।

এই কুশলতা বঢ়োৱাত শিক্ষকে যি যি ধৰণে সহায় কৰিব পাৰে তাৰ ভিতৰত আছে ঃ

- শ্ৰেণীটো এনেভাৱে সংগঠিত কৰা যাতে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে তেওঁলোকৰ (পঢ়াৰ) কামৰ বিষয়ে ইজনে সিজনৰ লগত কথা হ'ব পাৰে; কেতিয়াবা হয়তো অনানুষ্ঠানিকভাৱে আৰু হয়তো কেতিয়াবা আনুষ্ঠানিকভাৱে প্ৰতিবেদন দাঙি ধৰি;
- যিকোনো টোকা ৰখা আৰু আনে বুজি পোৱাকৈ তাক প্ৰকাশ কৰাৰ বিভিন্ন টেকিনিকবোৰৰ (প্ৰয়োগ কৌশল) লগত পৰিচয় কৰি দিয়া আৰু তাৰ প্ৰচলিত ৰূপ (Form) আৰু প্ৰতীকবোৰৰ বিষয়েও যথোপযুক্ত জ্ঞান দিয়া;
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক, তেওঁলোকৰ কামৰ বিভিন্ন খুতি-নাতিবোৰৰ বিষয়ে টোকা ৰাখি গৈ থকাটো আৰু পিছত গোটেই কামখিনিৰ বিষয়ে আনে বুজি পোৱাকৈ প্ৰকাশ কৰাটো কেনেকৈ সৰ্বোৎকৃষ্ট কৰি তুলিব পাৰি সেইটো আগতীয়াকৈ আলোচনা কৰিবলৈ আৰু সেইমতে তাৰ আঁচনি পাঙিবলৈ উৎসাহিত কৰাটো;
- বিভিন্নধৰণৰ তালিকা, মানচিত্ৰ আৰু গ্ৰাফ আদিৰ ৰূপত দাঙি ধৰা তথ্যপাতিখিনি সঠিকভাৱে কামত লগাবলৈ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক সুযোগ দিয়াটো।

আৰ্হি প্ৰণয়ন আৰু নিৰ্মাণ

আৰ্হি প্ৰণয়ন (Designing) আৰু নিৰ্মাণ (Making) হ'ল প্ৰাপ্ত জ্ঞান তথা সম্পদৰাজিৰ যথোপযুক্ত প্ৰয়োগৰ জৰিয়তে ইঙ্গিত পৰিৱৰ্তন সাধনৰ বাবে লগা প্ৰযুক্তিগত কুশলতা। প্ৰযুক্তিবিদ্যা হ'ল সেইটো যিটোৱে যিকোনো কাম সিদ্ধ হোৱাৰ কাৰণে, তাক নিয়ন্ত্ৰিত কৰাৰ বাবে আৰু যিকোনো কাম যিধৰণে সিদ্ধ হয় তাৰ কিবা উন্নতি ঘটোৱাৰ কাৰণে প্ৰাপ্ত জ্ঞানৰাশি আৰু সম্পদৰাজি সাৰ্থকভাৱে কামত লগোৱাৰ উপায় দিয়ে। প্ৰায়েই দেখা যায় যে প্ৰযুক্তিবিদ্যাৰ ক্ষেত্ৰত যি জ্ঞান প্ৰয়োগ কৰা হয় সেইখিনি সততেই

বৈজ্ঞানিক নাইবা গাণিতিক; আৰু সেয়ে প্ৰযুক্তিবিদ্যাৰ লগত এই দুটা বিষয়ৰ এটা বিশেষ সম্পৰ্ক আছে। প্ৰযুক্তিবিদ্যাই ব্যৱহাৰিক সমস্যাবোৰৰ সমাধান বিচাৰি উলিওৱাৰ বাবে বৈজ্ঞানিক জ্ঞানৰাশিৰ সহায় লয়; সেইদৰে কিছুমান নিৰ্দিষ্ট প্ৰয়োজন পূৰোৱাৰ কাৰণে লগা বস্তু তৈয়াৰ কৰাৰ বাবেও সেই বৈজ্ঞানিক জ্ঞানৰেই আশ্ৰয় লয়। আনহাতে আকৌ ই বৈজ্ঞানিক জ্ঞানৰাশিৰ আৰু অধিক বিকাশ সাধন কৰিব পৰা ধৰণৰ কিছুমান প্ৰণালী তথা আহিলা পাতি উদ্ভাৱনতো অৰিহণা যোগায়? অৱশ্যে প্ৰযুক্তিবিদ্যাই অন্য কিছুমান বিষয়ৰপৰাও আৱশ্যকীয় জ্ঞান তথা কুশলতা আহৰণ কৰে; উদাহৰণ স্বৰূপে কলা, ভূগোল আৰু ইতিহাসৰ কথা ক'ব পাৰি; গতিকে প্ৰযুক্তিবিদ্যাৰ লগত অকল বিজ্ঞানৰেই নহয় বৰং পাঠ্যক্ৰমৰ অন্তৰ্গত অন্য ভালেমান বিষয়ৰ সম্বন্ধ আছে।

প্ৰাথমিক স্কুলত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যেতিয়া তেওঁলোকৰ কাম-কাজ আৰু খেলাধূলাৰ ক্ষেত্ৰত সম্মুখীন হোৱা বিভিন্ন সমস্যাবোৰৰ সমাধান কৰে তেতিয়াই তেওঁলোক প্ৰযুক্তিমূলক কাৰ্যকলাপত লিপ্ত হোৱা বুলি ক'ব পাৰি। তেওঁলোকে হয়তো কোনো এটা কাল্পনিক খেলৰ কাৰণে কিবা এটা সাজি উলিয়াবলৈ চাব (এটা গুপ্ত ঘাটি বা গছৰ ওপৰত এটা ঘৰ); অথবা হয়তো এখন দেৱাল বগাবলৈ বিচাৰিব; কিবা এটা মডেল তৈয়াৰ কৰিবলৈ চাব আৰু বিভিন্ন দ্ৰব্যৰ কিছুমান গুণ পৰীক্ষা কৰি চোৱাৰ যতন এটা তৈয়াৰ কৰি উলিয়াবলৈ চাব। এই আটাইবোৰ কাৰ্যকলাপ তেওঁলোক কোনো এটা নিৰ্দিষ্ট সমস্যা সম্পৰ্কত কেতবোৰ কথা নিৰীক্ষণ কৰা আৰু সেই বিষয়ে অনুসন্ধান চলোৱা, কোনো এটা সম্ভাব্য সমাধান স্থিৰ কৰি লোৱা, আগতীয়াকৈ আৰ্হি প্ৰণয়ন কৰা মতে কোনো কোনো এটা যতন বা প্ৰণালী কাৰ্যক্ষেত্ৰত সৃষ্টি কৰি লোৱা আৰু তাৰ কাৰ্যকাৰিতাৰ মূল্যাংকন কৰাত লিপ্ত হৈ পৰে।

কণ কণ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যেতিয়া—উদাহৰণস্বৰূপে, শ্ৰেণীকোঠাত থকা কোনো বস্তু যিসকলে তাক ব্যৱহাৰ কৰাৰ প্ৰয়োজন হয় সেইসকলৰ সুবিধাৰ্থে এতিয়াতকৈ বেলেগধৰণে গত লগাই থোৱাৰ উপায় আগবঢ়ায় তেতিয়াই আমি ধৰি ল'ব লাগিব যে তেওঁলোকে প্ৰয়োজনবোৰ চিনাক্ত কৰিবলৈ আৰম্ভ কৰিছে। এই সক্ষমতা আহৰণত অগ্ৰগতি লাভ কৰাৰ লগে লগে তেওঁলোক কিছুমান আধা চিনাকি পৰিস্থিতিতো প্ৰয়োজনীয় পৰিৱৰ্তন ঘটোৱাৰ উপায় কৰিবলৈ আৰু তেনে সম্ভাব্য পৰিৱৰ্তনৰ ভাল-বেয়া সকলোখিনি বিবেচনা কৰি চাবলৈ সক্ষম হৈ উঠে। তেওঁলোকে কিবা এটা কৰাৰ প্ৰস্তাৱ দি তাৰ সপক্ষে যিবোৰ কাৰণ দৰ্শায় সেইবোৰৰপৰাই, ইতিমধ্যে আৰ্হি বা নক্সা কৰাত (Designing) তেওঁলোক কিমান দূৰ আগবাঢ়িছে সেইটো ওলাই পৰে। প্ৰথম অৱস্থাত এই কাৰণবোৰ হয়তো অনিশ্চিত ধৰণৰ হ'ব পাৰে আৰু সেইবোৰ কাৰ্যকৰী হ'বই বুলি হয়তো অনুমান কৰাহে হ'ব পাৰে। পিছলৈ কিন্তু এনে কাৰণবোৰ, বাছি লোৱা বস্তুবোৰৰ স্বাভাৱিক গুণ বা ধৰ্মৰ সন্দৰ্ভত দিয়া বাস্তৱ কাৰণ হৈ পৰেগৈ আৰু হয়তো সেই গুণ বা ধৰ্মৰ আধাৰতে কোনো এটা আৰ্হি বা নক্সাক অন্য এটাৰ লগত বিজাই চোৱা হয়। গতিকে এইটো এটা দেখ দেখ কথা যে এই ক্ৰমোন্নতিৰ লগত বিভিন্ন দ্ৰব্যৰ বিষয়ে আৰু সেই দ্ৰব্যবোৰৰ আচৰণ সম্পৰ্কে আহৰণ কৰা ক্ৰমবৰ্দ্ধমান জ্ঞানৰ এটা ওতঃপ্ৰোত সম্পৰ্ক আছে।

কাগজ, আঠা, ডাঠ-কাগজৰ-বাকচ আৰু তেনেকুৱা অন্য বস্তুৰে কিবাকিবি বনোৱাটো হ'ল 'নিৰ্মাণৰ' সক্ষমতা বিকশোৱাৰ আৰম্ভণী। ইয়াৰ কাৰণে বস্তুবোৰ অধিক সাৱধানে বাছি লোৱাটো আৰু সঠিক আহিলা ব্যৱহাৰ কৰাটোৰ মাজেদি এই ক্ষেত্ৰত অগ্ৰগতি লাভ কৰাটো পৰিলক্ষিত হয়। সকলো স্তৰতে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কোনো এটা মডেলৰ (নমুনাৰ) কোনখিনি তেওঁলোকে ভাল পায় আৰু কোনখিনি বেয়া পায় তাৰ আধাৰতেই প্ৰথমে নিজে নিৰ্মাণ কৰা বস্তুটোৰ দোষ-গুণ নিৰ্ণয় কৰে আৰু তাৰ পিছত, প্ৰথমৰ অভিপ্ৰায় কিমানদূৰ সিদ্ধি হৈছে তাৰ ওপৰতেই নিজৰ বিচাৰবোধ কেন্দ্ৰীভূত কৰে। যথোপযুক্ত পৰিস্থিতিত তেওঁলোকে, কোনো এটা সমাধান কেতবোৰ নিৰ্দিষ্ট মাপকাঠিৰ অনুকূল হয় নে নহয় সেইটো নিৰ্দ্ধাৰণ কৰাৰ কাৰণে কিছুমান জোখ-মাখ লয় আৰু সেই সমাধানটো আৰু কিছু উন্নত কৰাৰ বাবে কি

কৰিব পাৰি তাৰ আভাস দিবলৈ যাওঁতে এই জোখ-মাখবোৰৰ কথা উল্লেখ কৰি সেইবোৰ কামত লগায়। নক্সা বা আৰ্হি প্ৰস্তুতকৰণ আৰু নিৰ্মাণৰ কুশলতা আহৰণত শিক্ষকে যিধৰণে সহায় কৰিব পাৰে তাৰ ভিতৰত আছে ঃ

- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক তেওঁলোকৰ চৌপাশৰ বস্তুবোৰৰ কি ক'ত পৰিৱৰ্তন ঘটালে সেইবোৰৰ ব্যৱহাৰ বাঢ়িব পাৰে বা কোনো এটা সমস্যা সমাধান হ'ব পাৰে সেই বিষয়ে নিজৰ নিজৰ ধাৰণা ব্যক্ত কৰিবলৈ সুযোগ দিয়াটো;
- কোনো এটা মডেল বা অন্য কোনো বস্তু কেনেকৈ প্ৰস্তুত কৰিব পাৰি তাৰ আঁচনি কৰিবলৈ আৰু সেই আঁচনি কিমান বাস্তৱ সেই বিষয়ে আলোচনা কৰিবলৈ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক—তেনে পৰিস্থিতিৰ সন্মুখীন কৰোঁৱা;
- অনেকবোৰ বস্তুৰ যোগান ধৰি, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক সেইবোৰৰ গুণ বা ধৰ্মবোৰ অন্বেষণ কৰি চাবলৈ সুযোগ দিয়া;
- ল'ৰা-ছোৱালীৰ পক্ষে আকৰ্ষণীয় হ'ব পৰা ধৰণৰ এনে কিছুমান সমস্যা তেওঁলোকক সমাধান কৰিবলৈ দিয়া যিবোৰ সততে তেওঁলোকে সমাধান কৰিব পাৰিবই বুলি আশা কৰিব পাৰি;
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কিবা অনুসন্ধান বা পৰীক্ষাৰ কাৰণে যিবোৰ সামগ্ৰী বাছি লয় তেওঁলোকৰ সেই বাছনিৰ যুক্তিযুক্ততা তেওঁলোকে প্ৰতিপন্ন কৰিব বুলি আৰু কাৰ্যক্ষেত্ৰত সেইবোৰ দৰাচলতে কিমান কাৰ্যকৰী তাৰ মূল্যাংকন কৰিব বুলি তেওঁলোকৰপৰা আশা কৰাটো।

অনুসন্ধানৰ ধৰণ স্থিৰ কৰা আৰু তাৰ আঁচনি তৈয়াৰ কৰা

কোনো এটা অনুসন্ধানৰ আঁচনি তৈয়াৰ কৰা মানে হ'ল কিবা এটা প্ৰশ্ন বা যুক্তিসঙ্গত ধাৰণাক এনে কাৰ্য-প্ৰক্ৰিয়ালৈ ৰূপান্তৰিত কৰা যাৰপৰা তাৰ এটা সমাধান পাবগৈ পাৰি। যুক্তিৰে চালে এইটো প্ৰকৃত কাৰ্যটোতকৈ আগেই হ'ব লাগে যেন লাগিলেও আচলতে পিছে এই দুয়োটাই ঘনিষ্ঠভাৱে সাঙুৰ খাই থাকে। উদাহৰণস্বৰূপে কোমল বয়সীয়া ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সাধাৰণতে কোনো এটা কামৰ নিৰ্দিষ্ট আঁচনি বুলি গণ্য কৰিব পৰাকৈ—আগতীয়াকৈ এলানি কাৰ্য-ব্যৱস্থা গ্ৰহণৰ কথাটো শৃংখলাবদ্ধভাৱে মনতে সজাই ল'ব বুলি কেতিয়াও আশা কৰিব নোৱাৰি; তেওঁলোকৰ পক্ষে, এই ক্ষেত্ৰত তেওঁলোকৰ প্ৰথম পদক্ষেপটোৰ ফলত কি ঘটে চাই লোৱাৰ বিশেষ প্ৰয়োজন হয়; তাৰ পিছতহে তেওঁলোকে পৰৱৰ্তী পদক্ষেপটোৰ কথা চিন্তা কৰে। কোনো এটা কাৰ্যৰ সম্ভাব্য ফল কি হ'ব সেইটো আগতীয়াকৈ অনুমান কৰি ল'ব পৰাটো আৰু অগ্ৰিম আঁচনি তৈয়াৰ কৰাটো সম্ভৱ হৈ উঠিবলৈ হ'লে তাৰ কাৰণে বিভিন্ন ধৰণৰ অনুসন্ধানৰ অভিজ্ঞতা—কিছুমান কাম কৰি তাৰ ফলত কি হয়গৈ লক্ষ্য কৰাৰ অভিজ্ঞতা সঞ্চিত হ'ব লাগিব।

বিবিধতাপূৰ্ণ কথাবোৰ বিবেচনা কৰি চোৱাৰ এটা উপায় হিচাপে 'ন্যায়সঙ্গতাৰ' ধাৰণাটো যথোপযুক্ত হ'ব পাৰে। একোটা অনুসন্ধানৰ ক্ষেত্ৰত তিনি প্ৰকাৰৰ বিবিধতাৰ কথা বিবেচনা কৰি চাব লগা হয় ঃ কিছুমান বস্তু বা অৱস্থাৰ মাজৰ তাৰতম্যখিনি যাতে অনুসন্ধান কৰি চাব পৰা যায় তাৰ কাৰণে তাৰ যিটো পৰিৱৰ্তনীয় চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ পৰিৱৰ্তন ঘটিবলৈ দিয়া হয় সেইটো (স্বতন্ত্ৰ পৰিৱৰ্তনীয়); তেনেকুৱা স্বতন্ত্ৰ পৰিৱৰ্তনীয় গুণ বা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ কিবা পৰিৱৰ্তন ঘটালে তাৰ ফল কি হয় সেইটো যাতে ভালকৈ অনুসন্ধান কৰি চাব পাৰি তাৰ কাৰণে অন্য যিবোৰ পৰিৱৰ্তনীয় গুণ বা বৈশিষ্ট্যৰ কোনো পৰিৱৰ্তন ঘটিবলৈ নিদিয়াটো আৰু অনুসন্ধান প্ৰক্ৰিয়াৰ গোটেইছোৱাতে সেইবোৰ নিয়ন্ত্ৰণাধীন কৰি ৰখাটো অপৰিহাৰ্য হৈ পৰে (নিয়ন্ত্ৰিত পৰিৱৰ্তনীয়); আৰু স্বতন্ত্ৰ পৰিৱৰ্তনীয় গুণ বা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ পৰিৱৰ্তন ঘটালে অন্য যিটো পৰিৱৰ্তনীয় গুণ বা বৈশিষ্ট্যৰ ওপৰত তাৰ প্ৰভাৱ পৰে আৰু অনুসন্ধান প্ৰক্ৰিয়াত যিটো জোখা হয় বা ৰিজাই চোৱা হয় (নিৰ্ভৰশীল পৰিৱৰ্তনীয়)।

বস্তু বিশেষৰ স্বাভাৱিক গুণ বা ধৰ্মৰ আধাৰত বিভিন্ন বস্তুবোৰ যেতিয়া ৰিজাই চোৱা হয় তেতিয়া তেনেকুৱা সচৰাচৰ ধৰণৰ অনুসন্ধানৰ ক্ষেত্ৰত, উদাহৰণস্বৰূপে কেইবিধমান কাপোৰৰ কোনবিধ কিমান "ৱাটাৰপ্ৰুফ্" ৰিজাই চাওঁতে, বস্তুটোৰ (কাপোৰৰ) প্ৰকাৰটো (Type) হ'ল স্বতন্ত্ৰ পৰিৱৰ্তনীয় বৈশিষ্ট্য; আৰু তাৰ বাকী কোনকেইটা পৰিৱৰ্তনীয় বৈশিষ্ট্য বা গুণ (অনুসন্ধান কালত) নিয়ন্ত্ৰণত ৰাখিব লাগিব সেইটো নিৰ্ভৰ কৰিব অনুসন্ধান কাৰ্য কিধৰণে সম্পন্ন কৰা হয় তাৰ ওপৰত। উদাহৰণস্বৰূপে, সেই কাপোৰবোৰ যদি তাৰ ওপৰত পানী ঢালি কোনবিধৰ ক্ষেত্ৰত সেই পানী শোহ যাওঁতে কিমান সময় লাগে চাব খোজা হয়, তেন্তে প্ৰত্যেকবিধ কাপোৰৰ ক্ষেত্ৰত পানীৰ পৰিমাণ একে হোৱাটো আৰু সেই পানী প্ৰত্যেকৰ ক্ষেত্ৰত একেধৰণে প্ৰয়োগ কৰাটো বৰ ডাঙৰ কথা (এই ক্ষেত্ৰত পৰিৱৰ্তনীয় কথাবোৰৰ দুটা নিয়ন্ত্ৰণত ৰাখিব লাগিব)। এই ক্ষেত্ৰত, কোনবিধ কাপোৰৰ ক্ষেত্ৰত সেই পানী তাত শোহ যাওঁতে কিমান সময় লাগিব সেইটো জোখা হয়। কিন্তু সেই কাপোৰৰ কোনবিধে কিমানখিনি পানী শুহি ল'ব পাৰে সেইটোহে যদি ৰিজাই চাব খোজা হয় তেন্তে কাপোৰৰ দীঘ-পুতলখিনি প্ৰত্যেক ক্ষেত্ৰতে একে হোৱাটো অপৰিহাৰ্য হ'ব (এটা পৰিৱৰ্তনীয় বস্তু নিয়ন্ত্ৰণত ৰাখিব লাগিব); এই ক্ষেত্ৰত পৰনিৰ্ভৰশীল বস্তুটো হ'ব কোনডোখৰ কাপোৰে কিমানখিনি পানী শুহি ল'লে সেইটো; তাৰ জোখটো হয়তো, কোনডোখৰ কাপোৰৰ ক্ষেত্ৰত কিমানখিনি পানী দিব লগা হ'ল আৰু কাপোৰডোখৰ পূৰাকৈ তিতি যোৱাৰ পিছত কোনডোখৰৰ ক্ষেত্ৰত কিমান পানী বৈ গ'লগৈ তাৰ প্ৰভেদটোৱেই উলিওৱা হয়।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কোনো এটা অনুসন্ধানৰ প্ৰথমৰ অংশকেইটাৰ আঁচনি কৰাটো আটাইতকৈ সহজ পায়; ইয়াত আচৰিত হ'ব লগীয়া একো নাই। কাৰণ, তেওঁলোকে কোনটোৰ পৰিৱৰ্তন ঘটাই চাব লাগিব—স্বতন্ত্ৰ পৰিৱৰ্তনীয় বৈশিষ্ট্যটো, ততালিকে স্থিৰ কৰিব পাৰে এইবাবেই যে অনুসন্ধান কৰিবলৈ লোৱা সংশ্লিষ্ট ধাৰণা বা প্ৰশ্নটোতেই সেইটো স্পষ্ট হৈ থাকে। "কোনবিধ সৰ্বোত্তম কাপোৰ..." বোলোতেই বুজিব পাৰি যে কেইবাবিধো বেলেগ বেলেগ কাপোৰ ৰিজাই চাব লাগিব।

তেওঁলোকে যেতিয়া অনুসন্ধানৰ কামত কেনেকৈ আগবঢ়া যায় সেইটো ভাবিবলৈ আৰম্ভ কৰে তেতিয়া 'ঔচিত্য' বা 'পক্ষপাতহীনতাৰ' কথাটো আহি পৰে। কিছুমান পৰিৱৰ্তনীয় কথা অনুসন্ধানৰ সময়ত নিয়ন্ত্ৰণত ৰখাৰ আৱশ্যকতাটো বুজি পোৱা হয়গৈ মানে ইতিমধ্যে হয়তো ভালেমান 'পক্ষপাতমূলক' পৰীক্ষাকাৰ্যৰ অভিজ্ঞতা গোট খাব লাগিব। এনেকুৱা পক্ষপাতপুষ্ট পৰীক্ষাৰ ফলযে সুনিশ্চিত নহয়গৈ সেই কথাৰ জৰিয়তেই ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে এই কথাটো উপলব্ধি কৰিলে তেওঁলোকৰ আটাইতকৈ বেছি উপকাৰ হ'ব যে অনুসন্ধানৰ তেনে পৰীক্ষাবোৰত কিছুমান বস্তু সদায় একে কৰি ৰাখিব লাগে। এটা উচিত কাৰ্যপ্ৰক্ৰিয়া হিচাপে কিছুমান কথা নিয়ন্ত্ৰণত ৰাখিবলৈ শিকোঁৱাৰ প্ৰয়াসবোৰে আকৌ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মনত, স্বতন্ত্ৰ পৰিৱৰ্তনীয়টোকে ধৰি প্ৰতিটো কথাই নিয়ন্ত্ৰণত ৰাখিব লাগিব বুলি ভাব ওপজাৰ প্ৰৱণতা জগাব পাৰে!

কোনো এটা অনুসন্ধানৰ শেষ ফলাফল কি হ'বগৈ নিৰ্ণয় কৰাটো, স্বতন্ত্ৰ পৰিৱৰ্তনীয়টো পৰীক্ষা কৰি চাবলৈ কি কি চৰ্ত পূৰাব লাগিব তাৰ আঁচনি কৰাটোতকৈ কিছু অধিক দুৰূহ যেন লাগে। কোনো এটা অনুসন্ধানৰ কিবা এটা ফলাফল কেনেকৈ বিচাৰি উলিয়াব লাগিব সেই কথাটোত ল'ৰা-ছোৱালীহঁত সততেই অনিশ্চিত হোৱা দেখা যায়। উদাহৰণস্বৰূপে, 'মিনিবিষ্টৰ' (এবিধ ক্ষুদ্ৰ জীৱ) খাদ্যবোৰৰ ভিতৰত সি কোনবিধ খাদ্য বেছি ভাল পায় সেইটো পৰীক্ষা কৰি চাবলৈ হ'লে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সততে, "সেই জীৱটোৱে প্ৰতিবিধ খাদ্য কেনেকৈ কিমান ভাল পায়" তাৰপৰাই কথাটো ওলাই পৰিব বুলি ধৰি লয়। কিন্তু কাৰ্যক্ষেত্ৰত যেতিয়া সিহঁতে দেখে যে এনে ক্ষুদ্ৰ জীৱই কি ভাল পায় বিচাৰি উলিওৱাটো অসম্ভৱ তেতিয়াহে, সেই জীৱটোৱে খাদ্য খোৱাত কিমান সময় ব্যতিত কৰে বা কিমানখিনি খাদ্য খায় তাৰ আচল জোখটো উলিওৱাৰ নিচিনা অন্য ধাৰণাবোৰ সিহঁতৰ মনলৈ আহে। গতিকে

কোনটো বা কিটো জুখিব লাগিব বা ৰিজাই চাব লাগিব সেইটো সঠিককৈ বাছি ল'ব পৰাটো হ'ল আঁচনি প্ৰণয়ণৰ কুশলতা অৰ্জনত অগ্ৰগতি লাভৰ এটা চিন। সেইদৰে, স্বতন্ত্ৰ পৰিৱৰ্তনীয়টোৰ সঠিক জোখটো কেনেকৈ ল'ব পাৰি সেইটো নিৰ্দিষ্ট কৰিব পৰাটো হ'ল এই ক্ষেত্ৰত আৰু এখোজ আগবঢ়াৰ লক্ষণ।

এই কুশলতাৰ বিকাশত শিক্ষকে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক যি যি ধৰণে সহায় কৰিব পাৰে তাৰ ভিতৰত আছে ঃ

- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক অনুসন্ধানৰ জৰিয়তে সমাধান বিচাৰি উলিয়াব পৰা ধৰণৰ কেতবোৰ সমস্যাৰ সমাধান উলিয়াবলৈ দিয়া; কিন্তু তাৰ কাৰণে কি ক'ত কৰিব লাগিব সেই বিষয়ে কোনোধৰণৰ দিহা নিদি ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যাতে নিজেই তাৰ আঁচনি তৈয়াৰ কৰিব লগা হয় তেনে এটা পৰিস্থিতিৰ সন্মুখীন কৰোঁৱা;
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক কিবা এটা নিৰ্দিষ্ট গাঁথনিৰ আভাস দি—খুব সম্ভৱ, ন্যায়সঙ্গতাৰ কাৰণে কোনটো কথা সকলো ক্ষেত্ৰতে একে হ'ব লাগিব, কোনটো সলনি কৰিব লাগিব, কোনটো বা কিটো জুখিব লাগিব ইত্যাদি প্ৰশ্ন সুধি সুধিয়েই আঁচনি তৈয়াৰ কৰাত সহায় কৰা;
- সিহঁতৰ লগত আঁচনিবোৰৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা আৰু কাৰ্যক্ষেত্ৰত সিহঁতে যিটো কৰিম বুলি ভাবিছে সেইটো তন্ন তন্নকৈ চিন্তা কৰি চোৱাত সিহঁতক সহায় কৰা;
- অনুসন্ধানবোৰ সম্পূৰ্ণ হোৱাৰ পিছত সেই বিষয়ে পুনৰীক্ষণ কৰা, যাতে আঁচনি তৈয়াৰ কৰাটো কিমান দূৰ সফল হ'ল আৰু এই ক্ষেত্ৰত আৰু অধিক উন্নতি ঘটাব পৰা গ'লহেঁতেন নেকি ইত্যাদি কথাবোৰ বিবেচনা কৰি চাব পাৰি।

বয়-বস্তু আৰু আহিলা-পাতিবোৰ প্ৰয়োজন অনুসাৰে হেৰফেৰ কৰি কাৰ্যকৰীভাৱে গত লগাই লোৱাটো

এই কথাটো ইতিমধ্যে প্ৰায় আটায়ে মানি লৈছে যে কোমল বয়সীয়া ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ বৌদ্ধিক বিকাশত প্ৰভাৱ পেলোৱা দুটা অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ কাৰক হ'ল অন্বেষণ (Explore) আৰু হেৰফেৰ (Manipulate) কৰি চাব পৰাকৈ হৰেকবিধৰ বস্তু থিতাতে পোৱাটো আৰু বয়স্ক লোক তথা লগৰ অন্য ল'ৰা-ছোৱালীৰ লগত সামাজিক আদান-প্ৰদান কৰিবলৈ পোৱাটো! বৈজ্ঞানিক বিকাশৰ ক্ষেত্ৰত তেনে কিছুমান বয়বস্তু আৰু সেইবোৰৰ অন্বেষণৰ কাৰণে লগা সামগ্ৰী বা সঁজুলিবোৰ একান্ত অপৰিহাৰ্য—বৈকল্পিক মুঠেই নহয়।

বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত কিবা এটা কথা শিকাটোৰ লগত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে তেওঁলোকৰ অৱধাৰণাবোৰ কাৰ্যক্ষেত্ৰত অনুসন্ধান কৰি চাই তাৰ বিকাশ ঘটোৱাটো জড়িত হৈ থাকে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ অভিজ্ঞতা সীমিত হোৱা কাৰণে তেওঁলোকৰ অৱধাৰণাবোৰ সৰ্বজনগৃহীত বৈজ্ঞানিক অৱধাৰণাৰ লগত একে নহ'ব পাৰে; সেইবোৰো ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে, যিকোনো সময়ত, যিবোৰ সাক্ষ্য-প্ৰমাণ পাব পাৰে তাৰ লগত সঙ্গতি থকা ধৰণৰ হ'ব লাগিব (অধ্যায় ৬ চাওক)। অভিজ্ঞতাৰ ভেটি বহল হোৱাৰ লগে লগে অৱধাৰণাবোৰ অধিকতৰ মাত্ৰাত, সাৰ্বজনিকভাৱে প্ৰযোজ্য হৈ পৰে আৰু বৈজ্ঞানিক মতামতৰ কাষ চাপে। গতিকে দেখা গ'ল যে অৱধাৰণাবোৰৰ বিকাশ ঘটাটো ব্যৱহাৰিক কাৰ্যকলাপৰ ওপৰত বেছি নিৰ্ভৰ কৰে আৰু এনে কাৰ্যকলাপত বিভিন্ন বয়বস্তুৰ বিষয়ে অন্বেষণ কৰি চোৱাটো জড়িত হৈ থাকে।

ল'ৰা-ছোৱালীৰ অভিজ্ঞতা সীমিত হোৱা কাৰণেই আকৌ অবাস্তৱ তথা তাত্ত্বিক চিন্তনৰ বিষয়টো সীমাবদ্ধ হৈ থাকে; কাৰণ কিবা এটা বস্তুৰ বিষয়ে চিন্তা কৰিবলৈ হ'লে আৰু মনৰ ভিতৰতে তাৰ হেৰফেৰ ঘটাই কাম সিজোৱাৰ কথা ভাবিবলৈ হ'লে সেই বস্তুটো বাস্তৱত দেখিব লাগিব। গতিকে চৌদিশৰ বিভিন্ন বয়বস্তু বা ঘটনাৰ অভিজ্ঞতা হ'ব পৰাকৈ উপযুক্ত ব্যৱস্থা কৰাটো ল'ৰা-ছোৱালীৰ মানসিক বিকাশৰ কাৰণে অপৰিহাৰ্য। ইয়াৰ প্ৰকৃত মূল্য, চৌদিশৰ পৃথিৱীখনৰ বিষয়ে ইন্দ্ৰিয়ানুভূতিৰ

জৰিয়তে বিভিন্ন তথ্যপাতিৰ যোগান ধৰাতেই সীমিত নহয়, বৰং অনুসন্ধানৰ যোগদিয়ে সমাধান বিচাৰি উলিয়াব পাৰি আৰু সিহঁতেয়ে নিজৰ চৌদিশৰ বস্তুবোৰৰ লগত ক্ৰিয়া-প্ৰতিক্ৰিয়া কৰি তাৰপৰা নিজেই বহুতো কথা শিকিব পাৰে সেইটো উপলব্ধি কৰাটোৰ মাজতো ইয়াৰ মূল্য নিহিত হৈ আছে।

ব্যৱহাৰিক কাৰ্যকলাপক মানসিক কাৰ্যকলাপৰপৰা পৃথক কৰাটো অসম্ভৱ কথা, গতিকে এই ক্ষেত্ৰত আমি বয়বস্তুবোৰৰ ব্যৱহাৰিক হেৰফেৰ ঘটাই কাম সিজোৱা আৰু বিভিন্ন সা-সৰঞ্জামবোৰ কাৰ্যকৰীভাৱে ব্যৱহাৰ কৰাৰ সক্ষমতাতকৈ আৰু বহুত বেছি কিবাকিবিৰ লগত জড়িত হৈ পৰিব লাগিব। ব্যৱহাৰিক কাৰ্যকলাপত আঁচনি প্ৰণয়নৰ কথাটো থাকিব লাগিব আৰু সেই আঁচনি প্ৰণয়নৰ আধাৰ হ'ব লাগিব যুক্তিসঙ্গত ধাৰণা আৰু ভৱিষ্যৎ-বাণী, নিৰীক্ষণ আৰু হয়তো জোখমাখৰদ্বাৰা তথ্যপাতি সংগ্ৰহ কৰাটো, পৰিৱৰ্তনীয় কথাবোৰ (Variables) নিয়ন্ত্ৰণত ৰখাটো, তথ্যৰ উপযুক্ত ব্যাখ্যা, আৰু ফলাফলবোৰ লিপিবদ্ধ আৰু প্ৰকাশ কৰাটো। এইবোৰৰ প্ৰত্যেকৰে ক্ষেত্ৰত মানসিক আৰু ব্যৱহাৰিক কাৰ্যৰ সংযোগ ঘটে।

গতিকে এইটোও বুজিব লাগিব যে এই ক্ষেত্ৰত ব্যৱহাৰিক বিকাশৰ ওপৰত দৃষ্টি নিবদ্ধ কৰোঁতে তাৰ সামাজিক অভিজ্ঞতা তথা মানসিক কাৰ্যকলাপৰ সন্দৰ্ভ এটা থকা বুলিও ধৰি লোৱা হয়।

প্ৰথম প্ৰথম স্কুলত ভৰ্তি হোৱা কণ কণ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ পক্ষে সিহঁতৰ দেহৰ ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ পেশীবোৰ নিয়ন্ত্ৰণ কৰাটো আৰু চকু আৰু হাতৰ মাজৰ সমন্বয় নিশ্চিত কৰাটো দুৰূহ হৈ থাকে। সিহঁতে ছবি আঁকিবলৈ, পেইণ্টিং কৰিবলৈ, বস্তুবোৰ থানবান কৰিবলৈ, দ'ম কৰিবলৈ আৰু খণ্ড-বিখণ্ড কৰি পেলাবলৈ ভাল পায়। সেই সময়ত সিহঁতক লাগে বিভিন্ন আকাৰৰ বহুতো ডাঠ-কাগজৰ বাকচ, ডাঠ-কাগজৰ চুঙা, কণী-থোৱা খাপ-খাপ থকা বাকচ, ডাঙৰ ডাঙৰ ব্ৰাছেৰে ছবি আঁকিব পৰাকৈ ঢেৰ বাতৰি-কাকত ইত্যাদি। ডাঙৰ ডাঙৰ কাঠৰ বা প্লাষ্টিকৰ ব্লক যদি পোৱা যায় তেন্তে সেইটো খুব ভালেই হয়, কিন্তু যদি সেয়া পোৱা নাযায় তেন্তে ঘৰৰ বিভিন্ন পেলাই দিব লগীয়া বস্তুবোৰো কামত লগাব পাৰি।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ ক্ষুদ্ৰ-পেশী নিয়ন্ত্ৰণ আৰু হাত তথা চকুৰ মাজৰ সমন্বয় নিশ্চিত কৰাত সহায় কৰিবলৈ, বিভিন্ন মডেল সজাৰ যিটো স্বাভাৱিক প্ৰৱণতা সিহঁতৰ মাজত সততেই দেখা যায় তাক সফলভাৱে কামত লগাব পাৰি। ডাঠ-কাগজৰ বাকচ বা কাঠৰ ব্লকবোৰেৰে কিবা কিবি বনোৱাটোৰপৰা আৰম্ভ কৰি, তেনেকৈয়ে ঘৰ, দোকান বা বজাৰৰ পেলাই দিব লগীয়া বস্তুবোৰেৰেই সিহঁতে আৰু ভালেমান প্ৰতিনিধিত্বমূলক (অৰ্থাৎ বাস্তৱত দেখা বিভিন্ন বস্তুবোৰৰ যেন লগা) মডেল তৈয়াৰ কৰিব পাৰে। এই মডেলবোৰ সাজিবলৈ কণী-থোৱা বাকচ, প্লাষ্টিকৰ কাপ, প্লাষ্টিচীন আৰু গম আঠা বা অন্য কোনো আঠা আদি বস্তুবোৰ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। ইয়াৰ কাৰণে লগা আৰু বিনা খৰছতে পাব পৰা অন্য কিছুমান বস্তু হ'ল বিভিন্ন শস্যৰ বীজ, কড়ি, শিলাখণ্ড বা শিলগুটি, সৰল, দেবদাৰু আদি চিৰসেউজীয়া গছৰ গুটি, শুকান ঘাঁহ ইত্যাদি। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সেইবোৰ বস্তু লাৰা-চাৰা কৰিবলৈ আৰু তাৰ ওপৰত অন্বেষণ চলাবলৈ পাব লাগে; তেতিয়া সিহঁতৰ চৌদিশৰ বাতাবৰণটোত থকা প্ৰাকৃতিক বস্তুবোৰৰ বিবিধতা সম্পৰ্কে সিহঁতৰ চেতনাৰ পৰিধি বহলি যায়।

সাতৰপৰা ন বছৰলৈকে বয়সৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ হাত আৰু চকুৰ সমন্বয় ইতিমধ্যে ভাল হৈ পৰে আৰু তেতিয়া সিহঁতে কাপোৰ বোৱা, চিলাই কৰা, জীৱ-জন্তুবোৰ আলফুলকৈ লাৰা-চাৰা কৰা, সঠিকভাৱে গুটি ৰোৱা আদি কামবোৰ শিকাই দিলে কৰিব পৰা হয়। সিহঁতে বনোৱা মডেলবোৰ বেছি ভাল হয়; সিহঁতে সেই মডেলবোৰক 'কৰ্মক্ষম' কৰিব বিচাৰে; সাধাৰণতে প্ৰায় ক্ষেত্ৰতেই তাৰ অৰ্থ হয়গৈ মডেলবোৰ আৰু বেছি সঠিক (নিখুঁত) হোৱাটো আৰু তাৰ কাৰণে বাছি লোৱা বস্তুবোৰ বেছি যথোপযুক্ত হোৱাটো। হাঠিয়াৰ ব্যৱহাৰ কৰাটো ইতিমধ্যে গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা হৈ পৰে। এই বয়সৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক হাতুৰী, কৰত, ৰেতি, পাক-ভোঁহৰ, বিন্ধনা আদি হাঠিয়াৰবোৰ কিহত কেনেকৈ ব্যৱহাৰ কৰা হয় দেখুৱাব পাৰি। কাঠৰ কামৰ কাৰণে 'ভাইচ্' (Vice) বস্তুটো অত্যন্ত আৱশ্যকীয়; ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক কৰতেৰে কাঠ

কাটোতে, তাত গজাল মৰা বা অন্য কিবা কৰাৰ বাবে হাতুৰী মাৰোঁতে বা বিন্ধা কৰোঁতে সেই কাঠডোখৰ হাতেৰে ধৰি লৈ সেইটো কৰিব দিব নালাগে। নিৰাপদতাৰ এই দিশবোৰ দস্তুৰমতে নিৰ্দিষ্ট নিয়ম বান্ধি দি সেইমতে বলবৎ কৰিব লাগে; কিন্তু সেই একেসময়তে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক সম্ভাব্য বিপদ-আপদবোৰ চিনি উলিয়াবলৈ উৎসাহিত কৰিব লাগে আৰু কামবোৰ কেনেকৈ নিৰাপদে কৰিব পাৰি সেই বিষয়ে আলোচনা কৰিব লাগে যাতে সিহঁতে দৰকাৰী বুলি গম পোৱা নিয়মবোৰ সদায় মানি চলে।

ইতিমধ্যে জোখ-মাখ লোৱা যতনবোৰৰ, আৰু তাৰ লগতে 'হেণ্ড-লেন্সৰ' আৰু চুম্বক, বাল্ব, আৰু আৰ্চি আদি অধিক সূক্ষ্ম যতনবোৰৰ আৱশ্যকতা ক্ৰমাৎ বাঢ়িবলৈ ধৰে। হাঠিয়াৰবোৰৰ ক্ষেত্ৰত কৰাৰ দৰেই এইবোৰ যতনো যেতিয়া ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক প্ৰথম প্ৰথম ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ দিয়া হয় তেতিয়াই, এইবোৰৰ সংৰক্ষণৰ কাৰণে ল'ব লগীয়া সাৱধানতাবোৰৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিব লাগে আৰু সেই সাৱধানতাবোৰ অৱলম্বন কৰিবলৈ সকলো সমানে সন্মত হ'ব লাগে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক সিহঁতৰ অনুসন্ধানকাৰ্যত নিজৰ নিজৰ ধ্যান-ধাৰণাবোৰ কামত লগাই চাবলৈ যিমানেই বেছি স্বাধীনতা দিয়া হয় সিমানেই বেছি দায়িত্ব সিহঁতে ল'ব লগা হয়, তাৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা সা-সৰঞ্জাম বা যতনবোৰ নিৰাপদ কৰি ৰখাৰ কাৰণে। এই গোটেইখিনি সমানে সমানে হৈ থকাটো সুনিশ্চিত কৰাত শিক্ষকৰো কিছু ভূমিকা থাকে।

প্ৰাথমিক স্কুলৰ ওপৰৰ পৰ্যায়টোত ল'ৰা-ছোৱালীৰ দৈহিক বিকাশৰ কথাটোৱে আৰু আহিলাপাতিৰ ব্যৱহাৰৰ বিষয়ত কোনো বাধা নজন্মায়; কিন্তু সেই সময়তো কুশলতা আৰু সাৱধানতাৰ মাত্ৰা ক্ৰমাৎ বাঢ়ি গৈ থাকে। যিবিলাক ল'ৰা-ছোৱালীৰ স্কুলত অণুৱীক্ষণ যন্ত্ৰ আৰু অতি ক্ষুদ্ৰ বস্তুৰো ওজন সঠিককৈ জুখিব পৰা তৰ্জু আদি সঁজুলিবোৰ আছে সেইবোৰত সিহঁতৰ নিৰীক্ষণ আৰু অনুসন্ধানৰ ব্যাপকতা যথেষ্ট বৃদ্ধি পায়। কিন্তু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে এনেকুৱা ভালেমান সঁজুলি নিজেই নিজৰ কাৰণে তৈয়াৰ কৰি লোৱাটোৰ জৰিয়তেও বহুত বেছি কথা শিকিব পাৰে আৰু এই বিষয়ত নিজে যথেষ্ট উৎপাদনশীল হৈ উঠিবও পাৰে। সিহঁতে যিবোৰ জীৱ থকা বস্তুৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰে সেইবোৰৰ কাৰণে থকা ঠাই তৈয়াৰ কৰিবলৈকো নিশ্চয় জানিব আৰু পাৰিবও; সেইদৰে সাধাৰণ তৰ্জু বা তেনেকুৱা কোনো সৰল যতন সিহঁতে সহজেই বনাই ল'ব পাৰিব।

সিহঁতে নিজতকৈ সৰু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰণে কাঠৰ ব্লক (বিল্ডিং ব্লক) আদি তেনেকুৱা কিছুমান বস্তুও বনাব পৰা হৈ উঠে। কিন্তু কিছুমান সামগ্ৰীৰে কেতবোৰ বস্তু তৈয়াৰ কৰাৰ কামটো উৎপাদন বঢ়াই যোৱাৰ খাটিৰতেই বাৰম্বাৰ কৰি থকাটোত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে প্ৰকৃততে কিমানখিনি সময় ব্যতিত কৰে তাৰ এটা সীমা থকা উচিত। কিবা এটা নিৰ্মাণ কৰোঁতে কিছুমান প্ৰযুক্তিগত সমস্যা সমাধান কৰাটো আৰু ব্যৱহৃত বস্তুবোৰৰ স্বাভাৱিক ধৰ্ম বা গুণখিনিৰ বিষয়ে জানিব লগীয়া কথাবোৰ শিকি লোৱাটো নাইবা শক্তি নিয়ন্ত্ৰণৰ কথা শিকাটো হ'ল এটা কথা, কিন্তু সেই একেটা বস্তুকে সৰহীয়াকৈ উৎপাদন কৰাটো হ'ল আন এটা কথা। বিজ্ঞানৰ পাঠবোৰৰ ক্ষেত্ৰত, বিভিন্ন বয়-বস্তু তথা সা-সঁজুলিবোৰ প্ৰয়োজন অনুসাৰে হেৰফেৰ কৰি লৈ উদ্দেশ্য সিদ্ধি কৰাৰ ব্যৱস্থাই দৰাচলতে জানিব খোজা কথাটো বেছি ভালদৰে বুজি পোৱাৰ উদ্দেশ্যটোহে সাধিব লাগে, বস্তুবোৰ নিৰ্মাণ কৰাৰ উদ্দেশ্যটো নহয়।

এই বিকাশত শিক্ষকে কেনেকৈ সহায় কৰিব পাৰে তাৰে কেইটামান উপায় হ'ল ঃ

- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ দৈহিক বিকাশৰ লগত খাপ খোৱা এনে কিছুমান বস্তু সিহঁতক দিব লাগে যিবোৰ সিহঁতে অন্বেষণ কৰি চাব পাৰে আৰু ব্যৱহাৰো কৰিব পাৰে।
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰ্যকলাপ যাতে কিবা এটা নিৰ্মাণ কৰাটোলৈকে বাঢ়ি যায় তাৰ কাৰণে, আৰু সিহঁতৰ সেই নিৰ্মাণ কাৰ্য আৰু উন্নত কৰাৰ কাৰণেও সিহঁতক যিমান পাৰি উৎসাহ দিব লাগে।
- বিভিন্ন সা-সঁজুলি তথা হাঠিয়াৰবোৰ কেনেকৈ কাৰ্যকৰীভাৱে, মিতব্যয়ীতা অৱলম্বন কৰি আৰু

নিৰাপদে ব্যৱহাৰ কৰা হয় সেইটো ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক দেখুৱাই দিয়াটো, আৰু সেইবোৰৰ ব্যৱহাৰৰ নিয়ম পালন কৰাটো কিয় আৱশ্যক সেই বিষয়ে আলচ কৰাটো, কিন্তু সেই নিয়ম পালন কৰিব লাগিবই বুলি জোৰ দিয়াটোত হ'ল ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক সহায় কৰাৰ আন এটা পন্থা।

- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক সিহঁতৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰবিলাক কেনেকৈ সংশ্লিষ্ট বস্তুবোৰ আৱশ্যক অনুসাৰে হেৰফেৰ কৰি সাৰ্থকভাৱে কামত লগোৱাৰ জৰিয়তেই পাই যাব পাৰি সেই বিষয়ে সচেতন কৰাত সহায় কৰাটো আৰু এইদৰে প্ৰয়োজনীয় কুশলতাখিনি বিকশাই তোলাৰ দিশত অধ্যৱসায় কৰি যাবলৈ উৎসাহ দিয়াটোও হ'ল আন এটা উপায়।

জোখ-মাখ আৰু হিচাপ

ইতিমধ্যে যিবোৰ বৈজ্ঞানিক প্ৰক্ৰিয়াৰ কথা ইয়াত উল্লেখ কৰা হৈছে সেইবোৰৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰগতি লাভৰ এটা সামূহিক চিন হ'ল সেই গোটেইবোৰতেই ইতিমধ্যে সংখ্যা বা পৰিমাণৰ কথাটোৰ গুৰুত্ব ক্ৰমাৎ বাঢ়ি যোৱাটো। তাৰ মানে হ'ল এতিয়া জোখ-মাখ লোৱাটো আৰু হিচাপ কৰাটোৰ আৱশ্যকতা ক্ৰমাৎ বেছি হ'ব।

গণনা বা পৰিমাপৰদ্বাৰা সংখ্যা বা পৰিমাণ নিৰ্দ্ধাৰণ কৰা মানে হ'ল সংখ্যাবোৰ একোটা নিৰ্দিষ্ট ধৰণে ব্যৱহাৰ কৰা। উদাহৰণস্বৰূপে, সংখ্যাবোৰ হয়তো কেতিয়াবা কেৱল লেবেল (চিহ্ন) হিচাপেও ব্যৱহাৰ কৰা হ'ব পাৰে, যেনে ফুটবল খেলুৱৈসকলৰ জাৰ্চিবোৰত থকা সংখ্যাবোৰ; নাইবা হয়তো কিছুমান বস্তুৰ কিবা বৈশিষ্ট্য বা গুণ-ধৰ্ম অনুসাৰে—যেনে ধৰক পিছৰটোতকৈ বেছি দীঘল, বেছি চুটি, বেছি গৰম, বেছি খৰ বুজাবলৈ সেইবোৰ ক্ৰমানুসাৰে গত লগাই দেখুওৱাৰ কাৰণেও সংখ্যা ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

এই ক্ষেত্ৰত যেতিয়া এটা বস্তুৰ লগত আন এটাৰ প্ৰভেদটো পৰিমাণবদ্ধ কৰা হয় তেতিয়া তাৰ যিকোনো এটা বস্তু আন এটাতকৈ কিমান দীঘল, কিমান চুটি, কিমান বেছি গৰম বা কিমান বেছি খৰ (দ্ৰুত) সেইটো কৈ দিব পাৰি আৰু তেতিয়া তাৰ সহায়তেই সেই বস্তুবোৰৰ মাজৰ সম্বন্ধ ক্ষেত্ৰবিশেষে সংশোধন কৰিব পাৰি, তাৰ কোনো নিৰ্দিষ্ট পেটাৰ্ণ আছে নেকি বাছি উলিয়াব পাৰি আৰু কিছুমান ভৱিষ্যৎ-বাণীও কৰিব পাৰি।

'কিমান' বুলিলে সাধাৰণতে কিছুমান অভিন্ন এককৰ জোখত হিচাপটো দিয়াৰ প্ৰয়োজন আহি পৰে; কিন্তু সেইটো কোনো নিৰ্দিষ্টমান স্বৰূপে লোৱা একক (Standard unit) হ'বই লাগিব বুলিও কোনো কথা নাই। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক যদি পোনেই মানক প্ৰক্ৰিয়া আৰু মানক এককৰ জৰিয়তেই জোখ-মাখ লোৱাৰ কথা শিকাবলৈ যোৱা হয় তেতিয়া হয়তো সিহঁতে এটা পৰিমাণ বুলিলে দৰাচলতে তাৰ অৰ্থ কি হ'ব পাৰে সেইটোকে নুবুজিব; কিন্তু তাকে নকৰি যদি এই ক্ষেত্ৰত প্ৰথম পদক্ষেপ হিচাপে সিহঁতে নিজে নিজেই বাছি লোৱা কিছুমান সাধাৰণ একক—যেনে ছাবি দিয়া পুতলা এটা কিমান দূৰলৈ যায় তাৰ হিচাপটো মজিয়াৰ টাইলৰ জোখেৰে, উচ্চতা জুখিবলৈ বেৰৰ ইটাৰ থাকবোৰেৰে, নাইবা এহাত-দুহাত, এবেগেত-দুবেগেত, একাঙুল-দুআঙুল, এবেং-দুবেং আদি অনিৰ্দিষ্ট মানৰ একক ব্যৱহাৰ কৰে, তেন্তে কথাটো সহজে আয়ত্ব হয়। জোখ-মাখ মানেযে কিবা এটা এককৰ গুণিতকহে সেই কথাটো এনেকৈ সহজে বুজি পোৱা হৈ পৰে। এই ক্ষেত্ৰত শীঘ্ৰেই এই কথাটো দেখদেখকৈ ওলাই পৰে যে সেই এককটো সকলো ক্ষেত্ৰতে একেটা হোৱাটো আৱশ্যক। তাৰ মানে উচ্চতা চাবলৈ সেই একেখন ইটাৰ বেৰ হ'ব লাগিব; দূৰত্বৰ কম-বেছি ৰিজাই চাবলৈ একেজন মানুহেই একেধৰণে বেং মেলি হিচাপ কৰিব লাগিব—শেষতগৈ এইটোও ওলাই পৰিব যে এইবোৰ জোখ-মাখৰ কাৰণে বেছি সুবিধাজনক কথাটো হ'ব মিটাৰ, চেণ্টিমিটাৰ আদি নিৰ্দিষ্ট মানবিশিষ্ট এককবোৰ ব্যৱহাৰ কৰাটো—যিবোৰ সদায় চবতে একে হৈ থাকে।

সেই একক লাগিলে জধে-মধে বাছি লোৱাই হওক বা মান-বিশিষ্টই হওক এটা কথা কিন্তু ঠিক যে সেইটো জুখিব খোজা বস্তুটোৰ আকাৰ বা পৰিমাণৰ লগত খাপ খোৱা হ'ব লাগিব। কাগজত মৰা ক্লিপ এটাৰ ওজনটো কিলোগ্ৰামৰ হিচাপত বা এজন মানুহৰ উচ্চতা কিলোমিটাৰৰ হিচাপত উলিয়াবলৈ যোৱাটো অযুগুত হ'ব। উপযুক্ত একক বাছি লোৱাটো হ'ল জোখা-যতনটোৰ লগত সম্বন্ধ থকা কথা। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে ওজন, সময়, দৈৰ্ঘ, আয়তন আৰু তাপমাত্ৰা আদি জুখিবলৈ উপযুক্ত জোখা-যতন বাছি ল'ব পৰা হ'বলৈ হ'লে তেনেকুৱা জোখ-লোৱা বিভিন্ন যতনবোৰৰ অভিজ্ঞতা আহৰণ কৰিবলৈ পাব লাগিব; তেহে তেওঁলোকে, প্ৰয়োজন অনুসাৰে যিমান সঠিককৈ লাগে সিমান সঠিককৈ জোখাৰ বাবে, সেই যতন ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰিব।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ নিৰীক্ষণ-পৰ্যৱেক্ষণবোৰ আৰু ইতিমধ্যে সিহঁতে গম ধৰিব পৰা হোৱা সম্বন্ধবোৰ যিমানে বেছি বিতং আৰু সুনিৰ্দিষ্ট হৈ আহিব, সেইমতে জোখ-মাখবোৰো সিমানেই সঠিক হোৱাৰ প্ৰয়োজন হ'ব। এই সঠিকতা, জোখ-লোৱা-আহিলাটো সাৱধানে ব্যৱহাৰ কৰাৰ কুশলতাৰপৰাই আংশিকভাৱে সুনিশ্চিত হয়। এই ক্ষেত্ৰত যিটো কাৰ্য-প্ৰক্ৰিয়া গ্ৰহণ কৰা হয় তাৰ ওপৰতো এইটো নিৰ্ভৰ কৰে; যেনে কিমানবোৰ বেলেগ বেলেগ জোখ-মাখ লোৱা হ'ল আৰু প্ৰত্যেকটো জোখ কিমানবাৰ লোৱা হ'ল ইত্যাদি।

এলানি যথোপযুক্ত জোখ-মাখ লোৱাৰ বন্দবস্ত কৰাটো হ'ল কোনো এটা অনুসন্ধানৰ আঁচনি তৈয়াৰ কৰাটোৰ অন্যতম অংশ; ইয়াৰ উদ্দেশ্য হ'ল স্বতন্ত্ৰ পৰিৱৰ্তনীয়টোৰ বিবিধতাৰ মাত্ৰাটো যাতে পুঙ্খানুপুঙ্খৰূপে অনুসন্ধান কৰি চাব পাৰি তাৰ দিহা কৰাটো। উদাহৰণস্বৰূপে, কিবা এটা বস্তু পানীত কিমান সোনকালে গোলা যায় চাবলৈ উত্তাপৰ প্ৰভাৱটোৰ বিষয়ে অনুসন্ধান কৰি চাব খোজা হয় তেন্তে চেঁচাপানী আৰু সামান্য তপত পানী ব্যৱহাৰ কৰি চালেই ফলাফলটো নিশ্চিত হোৱাৰ কোনো আশা নাথাকে। ইয়াৰ কাৰণে তাপমাত্ৰা বেলেগ বেলেগ হোৱাকৈ পানী ল'ব লাগিব আৰু কমেও তিনিটা বেলেগ বেলেগ তাপমাত্ৰাত আৱশ্যকীয় নিৰীক্ষণৰ আৰু জোখ-মাখ লোৱাৰ ব্যৱস্থা কৰিব লাগিব। এনেকৈ একোটা যথোপযুক্ত লানিৰ ভিন ভিন পৰ্যায়ত প্ৰয়োজনীয় জোখ-মাখ লোৱাৰ আঁচনি তৈয়াৰ কৰি ল'ব পৰাটোৱে অনুসন্ধানৰ ক্ষেত্ৰত জোখ-মাখবোৰৰ ভূমিকাৰ কথা উপলব্ধি কৰাটোৰ মাত্ৰা বাঢ়ি যোৱাৰ ইঙ্গিত দিয়ে।

ইয়াৰ উপৰিও প্ৰতিটো জোখৰ সুনিৰ্দিষ্টতা পৰিস্থিতিৰ লগত খাপ খোৱাধৰণৰ হ'ব লাগিব। প্ৰয়োজনতকৈ বেছি সঠিক হিচাপ উলিয়াবলৈ যোৱাটোৰপৰা যেনেকৈ একো লাভ নহয় ঠিক তেনেকৈ জোখটো ওপৰা-উপৰিকৈ লৈ থৈ তাৰ আধাৰত নিৰূপিত ফলাফলটোৰ ক্ষেত্ৰত অনিশ্চয়তাৰ ভালেখিনি অৱকাশ থাকি যোৱাৰ সম্ভাৱনা ৰখাটোও মুঠেই উচিত কথা নহয়। জোখা যতনটো সাৱধানে কামত লগাই জোখৰ সঠিকতা সুনিশ্চিত কৰাটোৰ উন্নতি এটা নিৰ্দিষ্ট পৰ্যায়লৈহে ঘটিব পাৰে। কিন্তু তাৰদ্বাৰা অনুসন্ধানৰ ক্ষেত্ৰত উদ্ভৱ হোৱা অপৰিহাৰ্য ভুলবোৰ এৰাই চলিব নোৱাৰি আ[illegible]বোৰ হ'ল জোখ-মাখ লওঁতে হোৱা সহজাত ভুল। উদাহৰণস্বৰূপে, কোনো এটা নিৰ্দিষ্ট পৰিমাণৰ [illegible] এবিধ এটা নিৰ্দিষ্ট তাপমাত্ৰাৰ পানীত দ্ৰবীভূত হওঁতে যিমান সময় লয় সেই সময়টো, এই একেটা পৰীক্ষা কেইবাবাৰো কৰি চালে প্ৰতিবাৰতেযে একে নহয় সেইটো মানি লোৱাটো আৰু সেই কাৰণে পৰীক্ষাটো কেইবাবাৰো কৰি চালেযে ভুলৰ মাত্ৰাটো কমি যায় সেই গম পোৱাটো হ'ল জোখ-মাখৰ প্ৰক্ৰিয়া কৌশল আহৰণৰ দিশত আৰু অনেকখিনি উন্নতি লাভ কৰাৰ চিন; সেইটো হ'ল এই উন্নতিৰ এটা অতি ওখ পৰ্যায়।

এই আলোচনাৰপৰা এইটো স্পষ্ট হৈ পৰিছে যে এই কুশলতাৰ বিকাশৰ কাৰণে যথেষ্টখিনি জ্ঞানৰ এটা বহল ভেটিৰ প্ৰয়োজন হয়; জোখ-মাখ লোৱাৰ কিছুমান নিৰ্দিষ্ট ৰীতি আৰু কাৰ্যপ্ৰক্ৰিয়া আছে, সেইবোৰ জানি ল'ব লাগিবই; আৰু এনে ৰীতি তথা কাৰ্যপ্ৰক্ৰিয়াৰ যথাৰ্থ প্ৰয়োগ কৰিব পৰাটোও হ'ল উন্নতিৰ এটা উল্লেখযোগ্য পৰিচায়ক।

এই উন্নতি লাভত শিক্ষকে কি কি ধৰণে সহায় কৰিব পাৰে তাৰ ভিতৰত আছে ঃ

- "এইটো বস্তু সেইটোতকৈ কিমান বেছি..." এইধৰণৰ প্ৰশ্ন সুধি সুধি ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক সিহঁতৰ নিৰীক্ষণৰ ফলবোৰ সংখ্যা বা পৰিমাণেৰে প্ৰকাশ কৰিবলৈ উৎসাহ দিয়াটো;
- অনুসন্ধান কৰি চাবলৈ বুলি এনে কিছুমান প্ৰশ্ন দিয়া যাৰ উত্তৰ উলিয়াবলৈ কিছুমান জোখ-মাখ ল'ব লগা হয় (উদাহৰণস্বৰূপে, "টাবত ৰোৱা গছপুলি এটাক এসপ্তাহত কিমান পানীৰ প্ৰয়োজন হয় ?");
- একোটা নিৰ্দিষ্ট পৰিমাপৰ কাৰণে লগা এলানি জোখা-যতন কামত লগাবলৈ দিয়া (যেনে দীঘ-পুতল আদি জোখ লোৱা ফিটা বা ৰচি, ডেচিমিটাৰত ভাগ কৰি দেখুৱাই থোৱা এডাল মিটাৰ মাৰি, চেণ্টিমিটাৰ, মিলিমিটাৰৰ চিন দি থোৱা এডাল কলমাৰি বা স্কেল আৰু সম্ভৱ হ'লে এটা মাইক্ৰোমিটাৰ);
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ লগত সিহঁতে লোৱা জোখ-মাখবোৰৰ সঠিকতাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা আৰু যথাসময়ত, সেই সঠিকতা কেনেকৈ বঢ়াব পাৰি সেই বিষয়েও কথা হোৱা।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গী বিকাশোৱাত কেনেকৈ সহায় কৰা ভাল

ইতিমধ্যে ওপৰত উল্লেখ কৰামতে, দৃষ্টিভঙ্গী বোলোতে (মানুহৰ) আচৰণৰ কিছুমান সাধাৰণীকৃত (Generalized) দিশ বুলি বুজিব লাগিব আৰু বিভিন্ন পৰিস্থিতিত মানুহে কেনেকুৱা ক্ৰিয়া প্ৰতিক্ৰিয়া কৰে তাৰ ধৰণটোৰপৰাই সেই দৃষ্টিভঙ্গীৰ পৰিচয় পোৱা যাব পাৰে। কোনো এজন মানুহে বেলেগ কিবা সাক্ষ্য-প্ৰমাণৰ সম্মুখীন হৈ তেওঁৰ পূৰ্বৰ মনোভাব বা সিদ্ধান্ত সলনি কৰাৰ এটা মাথোন দৃষ্টান্ত মানুহজন খোলা মনৰ বুলি ৰায় দিয়াৰ বাবে যথেষ্ট নিৰ্ভৰযোগ্য আধাৰ হ'ব নোৱাৰে; কিন্তু তেওঁৰ ক্ষেত্ৰত যদি সেইটো নিয়মীয়াকৈ ঘটি থাকে তেন্তে হয়তো তেনেকৈ ৰায় দিয়াৰ এটা যুক্তি থাকিব পাৰে।

বিভিন্ন দৃষ্টিভঙ্গীবিলাকৰ কেতবোৰ সাধাৰণ (সাৰ্বজনিক) চাৰিত্ৰিক-বৈশিষ্ট্যই সেই দৃষ্টিভঙ্গীবোৰৰ বিকাশত কেনেকৈ সহায় কৰিব পাৰে তাৰ আভাস দিয়ে ঃ

১. দৃষ্টিভঙ্গীবোৰ এনেকুৱা নহয় যে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক দিহাদি সেইবোৰ শিকাব পাৰি; কাৰণ দৃষ্টিভঙ্গী হ'ল জ্ঞান আৰু কুশলতাতকৈ বেলেগে। মানুহে যি ধৰণে আচৰণ কৰে তাৰ মাজতেই সি নিহিত হৈ থাকে আৰু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মনত সেইবোৰ সোমোৱাই দিয়া হয় উদাহৰণ আৰু বছা বছা অনুমোদনৰ এক সমাহাৰেৰে। দৃষ্টিভঙ্গী আনে শিকাব পৰা বস্তু নহয় বৰং নিজে নিজে আয়ত্ব কৰা বস্তুহে। গতিকে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মাজত তেনেকৈ নিজে নিজেই বিভিন্ন দৃষ্টিভঙ্গী বিকশি উঠাত শিক্ষকে সহায় কৰিব পৰা সৰ্বোত্তম উপায়টো হ'ল হাতে-কামে উদাহৰণ দাঙি ধৰাটো। গতিকে শিক্ষকে যদি তেওঁলোকৰ আচৰণৰ জৰিয়তে, "দৃষ্টিভঙ্গীৰ সূচক-সমূহ"—এই শিতানত বৰ্ণিত নিৰ্দিষ্ট বৈশিষ্ট্যবোৰ প্ৰদৰ্শন কৰে (59 পৃষ্ঠাত চাওক), তেন্তে তেওঁলোকে সেই সেই দৃষ্টিভঙ্গী ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মাজত বিকশি উঠাত সহায় কৰা হ'ব।

২. দৃষ্টিভঙ্গীৰ বিকাশ ঘটে কোনটো কথা অনুমোদিত আৰু কোনটো অনুমোদিত নহয়, তাৰপৰা। গতিকে ইপ্সিত দৃষ্টিভঙ্গীবোৰৰ লক্ষণসমূহ সুদৃঢ় কৰি তোলাটো অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা; আৰু সেইটো কৰিব পাৰি তেনে লক্ষণ পৰিলক্ষিত হোৱা যিটো কাম ল'ৰা-ছোৱালীয়ে কৰে তাৰ প্ৰশংসা কৰি আৰু তাত অনুমোদন জনাই। সেইদৰে যিবোৰ কামত অবাঞ্ছিত, নেতিবাচক দৃষ্টিভঙ্গী ফুটি উঠে, তেনে কাম যাতে ল'ৰা-ছোৱালীয়ে কেতিয়াও নকৰে তাৰ কাৰণে যথোপযুক্ত পন্থা গ্ৰহণ কৰিব লাগিব। সেইটো যদি অব্যাহতভাৱে আৰু কেতিয়াও কোনো ব্যতিক্ৰম নোহোৱাকৈ কৰি থকা হয় তেন্তে শেহান্তৰত সেইটো গৈ শ্ৰেণীকোঠাৰ স্বকীয় বাতাৱৰণ যেন হৈ পৰিব আৰু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সেই দৃষ্টিভঙ্গীবোৰ, নিজৰ কাৰণে আৰু বাকীবোৰৰ কাৰণেও, মনৰ মাজত সুদৃঢ় কৰি ল'ব।

৩. দৃষ্টিভঙ্গী দৃষ্টিগোচৰ হয় একোটা নিৰ্দিষ্টধৰণে কাম কৰিবলৈ হোৱা ইচ্ছাটোৰ মাজত। গতিকে ল'ৰা-

ছোৱালীহঁতৰ কাৰণে, এই দৃষ্টিভঙ্গীবোৰ গঢ় লৈ উঠিবলৈ হ'লে নিজৰ পচন্দ অপচন্দ অনুসাৰে কিবা এটা কৰাৰ বা নকৰাৰ সম্ভাৱনীয়তা থাকিব লাগিব। তেওঁলোকৰ আচৰণ যদি কিছুমান নিৰ্দিষ্ট নিয়ম আৰু কাৰ্য-প্ৰক্ৰিয়াৰদ্বাৰা কট্‌কটীয়াকৈ নিয়ন্ত্ৰিত কৰা হয় আৰু তেওঁলোকক যদি কি কৰিব লাগিব, কি ভাবিব লাগিব কৈ থকা হয় তেন্তে কোনো নিৰ্দিষ্ট দৃষ্টিভঙ্গীৰ বিকাশ ঘটাৰ আৰু তাৰ প্ৰদৰ্শন ঘটাৰ কোনো সুযোগেই নাথাকিব। উদাহৰণস্বৰূপে, ল'ৰা-ছোৱালীক যদি তেওঁলোকে কৰা কামৰ ভাল-বেয়াখিনি বিচাৰ কৰি চাবলৈ কেতিয়াও উৎসাহিত কৰা নহয় বা তেওঁলোকৰ ফালৰপৰা তেনে কৰাটো আশা কৰাই নহয় তেন্তে তেওঁলোকৰ মনত বিভিন্ন কাৰ্য-প্ৰক্ৰিয়াবোৰৰ দোষ-গুণ পুনৰীক্ষণৰ ইচ্ছা জাগি উঠাৰ সম্ভাৱনা নাথাকে। গতিকে, শিক্ষকে সেইবোৰৰ বিকাশৰ কাৰণে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ বাবে নিজৰ পচন্দ অপচন্দ অনুসাৰে কিবা কৰা নকৰাৰ সুযোগ দিব লাগিব।

৪. দৃষ্টিভঙ্গী হ'ল একেবাৰে বিমূৰ্ত; চকুৰে দেখা বা কাণেৰে শুনা বস্তু নহয়। গতিকে ল'ৰা-ছোৱালীৰ লগত সেই বিষয়ে আলোচনা কৰিবও নোৱাৰি। সেই কাৰণেই দৃষ্টিভঙ্গী সদায় হাতে-কামে উদাহৰণ দেখুৱাই আয়ত্ব কৰাবলৈ চাব লাগিব আৰু তাৰ কাৰণে, অমুকটো ভাল অমুকটো বেয়া বুলি দেখুৱাই দি সেইমতে উৎসাহিত বা নিৰুৎসাহিত কৰিব লাগিব। অৱশ্যে ল'ৰা-ছোৱালী ক্ৰমাৎ বেছি পৈণত হৈ অহাৰ লগে লগে নিজৰ আচৰণ তথা অভিপ্ৰায় সম্পৰ্কে দ-কৈ চিন্তা কৰি চাবলৈ বেছি সক্ষম হৈ উঠে।

উদাহৰণবোৰৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিলে, ধৰি লওঁক, চিন্তাৰ নমনীয়তা (Flexibility) সম্পৰ্কে আলোচনা কৰিলে সেই আলোচনাই ল'ৰা-ছোৱালীক সেইটোনো কি বস্তু চিনি উলিওৱাত সহায় কৰিব। সিহঁতৰ কাৰণে সেই পৰিচয় প্ৰকাশ্যভাৱে পোৱা পৰিচয় হ'ব—অমুকটো কৰিব পায়, অমুকটো কৰিব নাপায়, এইধৰণৰ কথাৰ মাজেৰে আওপকীয়াকৈ পোৱা পৰিচয় নহয়। এই পথ লোৱাটো যাতে আকৌ 'মস্তিষ্কপ্ৰক্ষালন' (Brainwashing) নহয়গৈ তাৰ বাবেও সাৱধান হ'ব লাগিব আৰু সেয়ে এই ক্ষেত্ৰত 'লঘু স্পৰ্শৰ' (Light touch) নীতি ল'ব লাগিব। কিন্তু এইটোৱে ল'ৰা-ছোৱালীক সিহঁতৰ শিকন প্ৰক্ৰিয়াটোৰ এইটো অংশৰ দায়িত্ব লোৱাত সহায় কৰিব, যদিহে সিহঁতে নিজে কি উদ্দেশ্য সাধিব বিচাৰে সেইটো জানে।

ল'ৰা-ছোৱালীৰ বিজ্ঞান বিষয়ক ধাৰণাবোৰৰ বিকাশ

পৰিচিতি

অধ্যায় ১-ত আমি ল'ৰা-ছোৱালীয়ে কিবা শিকাটোক ধাৰণাৰ পৰিৱৰ্তন ঘটা বুলি বৰ্ণাইছিলো আৰু কৈছিলো যে সেই পৰিৱৰ্তনটো প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ প্ৰয়োগৰদ্বাৰা সংঘটিত হয়। এই কুশলতাবোৰে প্ৰাৰম্ভিক ধাৰণাবোৰক নতুন নতুন অভিজ্ঞতাৰ লগত সংযোজিত কৰাত আৰু নতুন নতুন সাক্ষ্যপ্ৰমাণৰ বিপৰীতে সেইবোৰ পৰীক্ষা কৰি চোৱাত সহায় কৰে। শিকনৰ এই মতটোত এইটো মানি লোৱা হয় যে ল'ৰা-ছোৱালীহঁত জ্ঞানশূণ্য হৈ (With empty head) বিজ্ঞান বিষয়ক কাৰ্যকলাপৰ মাজলৈ নাহে; তেতিয়াও তেওঁলোকৰ মনত আগৰ কোনো কাৰ্যকলাপ আৰু নিৰীক্ষণৰ যোগেদি সৃষ্টি হোৱা ধাৰণা থাকে; আৰু তেওঁলোকৰ অভিজ্ঞতাৰ প্ৰসাৰ ঘটাৰ লগে লগে, নতুন নতুন পৰিঘটনাবোৰৰ অৰ্থ উলিওৱাৰ প্ৰসংগত সিহঁতে সেই ধাৰণাবোৰকে কামত লগায়। কেতিয়াবা আকৌ তেনেকুৱা যিবোৰ ধাৰণা সিহঁতে কামত লগায় সেইবোৰ কামত অহা ধৰণৰ নহয় ('বৈজ্ঞানিক' নহয়), উদাহৰণস্বৰূপে, ল'ৰা-ছোৱালীয়ে হয়তো কোনো এজন মানুহৰ গৰমত ঘাম ওলোৱা দেখি, সিহঁতৰ সেই অভিজ্ঞতাৰ (নিৰীক্ষণৰ) বলতেই, শীতল পানীয়ৰ টেমা এটা গৰম কোঠা এটাত থ'লে তাৰ গা-ত পানীৰ টোপাল বন্ধাৰ কাৰণ ব্যাখ্যা কৰিবলৈ চাব পাৰে (ধাতুও 'ঘামে' বুলি)।

এই ক্ষেত্ৰত বিকাশ বুলিলে, আগৰেপৰা কিবা ধাৰণা মগজত সোমাই আছে নে নাই তালৈ মন নকৰি কিছুমান নতুন ধাৰণা সঠিকভাৱে থিতাপি লগোৱাটো বুলি বুজাতকৈ ধাৰণাৰ 'পৰিৱৰ্তন' বুলিহে বুজাটোৰ লগত এই বিকাশত আমি কেনেকৈ সহায় কৰিব পাৰো তাৰ এটা ঘনিষ্ঠ সম্পৰ্ক আছে। আৰু যদি আমি ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সিহঁতৰ ধাৰণাবোৰত নিজত্ব আৰোপ কৰাটোক অৰ্থাৎ সেই ধাৰণাবোৰক সিহঁতে একেবাৰে 'নিজৰ' কৰি লোৱাটোক মূল্য দিওঁ, অৰ্থাৎ কিবা এটা ভালকৈ বুজিবাজি লৈ শিকাৰ বাবে সিহঁতে যদি নিজৰ ধৰাণাখিনি কামত লগাই প্ৰয়োজন অনুসাৰে তাৰ সাল-সলনি কৰি লোৱাটো বাঞ্ছনীয় হয় তেন্তে তাৰ কাৰণেও শিক্ষকে এনে সাল-সলনি ঘটিব পৰা ধৰণৰ কিছুমান সুযোগ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক দিব লাগিব আৰু এইটোও চাব লাগিব যে সেই সাল-সলনিখিনি এনেভাৱে হয় যাতে শিশুটিয়ে তাৰপৰা 'নিজত্ব' আহৰণ কৰিব পাৰে।

ধাৰণা গঢ়ি তোলাৰ এই প্ৰক্ৰিয়াটোত শিক্ষকে ল'ৰা-ছোৱালীক কেনেকৈ সহায় কৰিব পাৰে আৰু সেই একেসময়তে তেনে ধাৰণাবোৰ যাতে ল'ৰা-ছোৱালীৰ পক্ষে অৰ্থবহ হয় সেইটো কেনেকৈ সুনিশ্চিত কৰিব পাৰি, এই অধ্যায়টোত, তাৰ কেইটামান কাৰ্যপন্থাৰ বৰ্ণনা দিয়া হৈছে। অৱশ্যে প্ৰথমে, ধাৰণাৰ প্ৰগতি (বা অনুক্ৰম) বিকশিত হোৱা মানেনো কি, তাৰ সাধাৰণ বৈশিষ্ট্যখিনিনো কি, সেই বিষয়ে মনত এটা স্পষ্ট ধাৰণা থকাটো একান্ত প্ৰয়োজনীয় কথা। কাৰণ সেইটোকে পথ-প্ৰদৰ্শকৰূপে লৈহে এজন

শিক্ষকে—এই পৰিৱৰ্তনবোৰ সেই অনুক্ৰমটোৰ সাধাৰণ দিশটোৱেদি হৈ থকাটো সুনিশ্চিত কৰিবলৈ এই কাৰ্যপন্থাবোৰ কামত লগাব পাৰিব।

ক্ৰমোন্নতি সম্বন্ধীয় চিন্তা

কিছুমান ল'ৰা-ছোৱালী বিভিন্ন শব্দ সৃষ্টিৰ ভালেমান কাৰ্যকলাপত ব্যস্ত হৈ আছে। সিহঁতৰ কোনোবাই হয়তো ৰবৰ এডাল টানি ধৰি, তাত আঙুলি বুলাই বজাই চাইছে, কোনোবাই হয়তো বটলৰ মুখত ফু দি বজাই চাইছে, বিভিন্ন ধাতুৰ টুকুৰাবোৰত টুকুৰিয়াই শব্দ কৰিছে, ঢোলত চাপৰ মাৰিছে, আৰু কোঠাটোৰ ভিতৰত যেয়ে সি পাইছে তাৰেই বিভিন্ন শব্দ সৃষ্টি কৰিবলৈ চাইছে। শিক্ষকে সিহঁতক এনেকুৰা প্ৰতিটো উৎসৰপৰা এবাৰ এটা কোমল শব্দ আৰু এবাৰ এটা ডাঙৰ শব্দ উলিয়াবলৈ কৈছে; সিহঁতে সেই শব্দৰ তীব্ৰতা সলনি কৰিব পাৰি নেকি সেইটোও চাইছে।

এই কাৰ্যৰত অৱস্থাটোত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কোনে কি গম পালে সেই বিষয়ে অনেকধৰণৰ মন্তব্য কৰে। তাৰে কেইটামান তলত উল্লেখ কৰা হৈছে। সেইখিনি পঢ়ি চাওক আৰু সেইখিনি এনে এটা ক্ৰমত সজাই দিয়ক যাতে তাৰপৰাই, শব্দৰ বিষয়ে হোৱা সিহঁতৰ ধাৰণাৰ ক্ষেত্ৰত এটা প্ৰগতি হোৱাৰ আভাস পোৱা যায়। এনেবোৰ ক্ষেত্ৰত সম্ভৱ হলে, সৰু সৰু একোটা দল বান্ধি কাম কৰিলে উত্তম ফল পোৱা যায়; কাৰণ পিছত, আটাইৰে উক্তি বা মন্তব্যবোৰ আপুনি কিয় এটা নিৰ্দিষ্ট ক্ৰমত সজাই দিব খোজে সেই বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰাটো প্ৰয়োজন হ'ব। সি যিয়েই নহওক লাগিলে আপুনি চাব লাগিব যাতে আপুনি প্ৰত্যেকটো সিদ্ধান্ত দ-কৈ ভাবি চিন্তিহে লয়।

১. ঢোল এটাত কোব মাৰিলে শব্দ হয়। মানে শব্দটো কোব মাৰিলেহে হয়।

২. ৰবৰ বেণ্ডডাল আজোৰ মাৰি দিলে সেইডাল কঁপি যায়, সি বতাহত কম্পন তোলে আৰু সেই কম্পন তোমাৰ কাণ পোৱাইহি!

৩. ৰবৰ বেণ্ডডাল আৰু ডাঙৰকৈ কম্পন তোলে তাৰ কাৰণে সেইডাল আৰু দীঘল হোৱাকৈ টানি ধৰি মই আৰু ডাঙৰ শব্দ তুলিব পাৰোঁ।

৪. বাহিৰত থোৱা স্কুলৰ ঘণ্টিৰ শব্দটো তুমি, কোঠাৰ দুৱাৰ মাৰি থ'লেও শুনিবলৈ পোৱা এই কাৰণেই যে শব্দটো দুৱাৰৰ কেওকাষৰ ফাঁকবোৰেদি সৰকি আহে।

৫. মই পাইপডালত কাণ দি শুনিলে কোনোবাই তাত টুকুৰিওৱাৰ শব্দটো শুনো; কিন্তু কাণখন এৰুৱাই আনিলেই শব্দটো নুশুনা হওঁ। তাৰমানে শব্দটো ধাতুৰ মাজেদি আহে।

৬. ত্ৰিভূজাকাৰৰ বাদ্যটোৱে শব্দ সৃষ্টি কৰাৰ কাৰণটো হ'ল সি ধাতুৰে নিৰ্মিত আৰু তাৰ আকাৰটোও 'শুদ্ধ'।

৭. জাইলোফোনৰ (Xylophone : এবিধ বাদ্যযন্ত্ৰ) সৰু সৰু ধাতুৰ টুকুৰাবোৰত কোব মাৰিলে তাত কম্পন উঠে আৰু তেতিয়া সেই কম্পনেই শব্দলৈ ৰূপান্তৰিত হয়।

৮. মোৰ মতে, বস্তুটো যিমান খৰকৈ বা মন্থৰ গতিত কম্পিত হয় সেই অনুপাতেই শব্দৰ তীক্ষ্ণতা (তীব্ৰতা) কম বেছি হয়।

৯. মই মোৰ কাণ দুখন হাতেৰে ঢাকি ধৰি শব্দটো সৰু কৰি দিব পাৰোঁ।

আপুনি হয়তো দেখিব যে এইটো কৰিবলৈ আপুনি ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে শব্দৰ বিষয়ে ঘাইকৈ কোনবোৰ ধাৰণা বিকশাই তোলাটো আমি বিচাৰোঁ সেইটো চিন্তা কৰি চোৱাৰ প্ৰয়োজন হ'ব। প্ৰাথমিক স্কুলৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কাৰণে এই ধাৰণাখিনি খুব সম্ভৱ তলত উল্লেখ কৰা কথাকেইটা উপলব্ধি কৰাতকৈ আৰু বেছি দূৰ নাবাঢ়িব ঃ

- কিছুমান বস্তুৰ স্পন্দন ঘটিলে শব্দ হয়;

- সেই স্পন্দন আমাৰ কাণত আহি সোমালে আমি শব্দটো শুনোঁ;
- শব্দ বিভিন্ন বস্তুৰ মাজেদি আহযাহ কৰিব পাৰে আৰু কম্পনৰ তীব্ৰতাই শব্দৰ তীক্ষ্ণতাৰ ওপৰত প্ৰভাৱ পেলায়।

বৈজ্ঞানিক অৱধাৰণাবোৰৰ ক্ষেত্ৰত ক্ৰমোন্নতিৰ সাধাৰণ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যখিনি

ল'ৰা-ছোৱালীয়ে যেতিয়া নিজৰ অৱধাৰণাবোৰ প্ৰাপ্ত প্ৰমাণৰ লগত বেছি ভালকৈ খাপ খুৱাই ল'বৰ কাৰণে কিছু ৰূপান্তৰিত কৰি নাইবা তাৰ কোনো বিকল্প অৱধাৰণা আহৰণ কৰি লৈ সলনি কৰে তেতিয়া সেই পৰিৱৰ্তিত ধাৰণাবোৰ তলত উল্লেখ কৰা ধৰণৰ হৈ পৰাৰ এটা সাধাৰণ প্ৰৱণতাৰ সৃষ্টি হয় ঃ

- ইটোৰ লগত সিটোৰ সম্বন্ধ থকা অনেকবোৰ পৰিঘটনাৰ ক্ষেত্ৰত সমানে প্ৰযোজ্য হোৱাকৈ অধিক প্ৰসাৰিত হৈ পৰে;
- অধিকতৰ ভাৱমূলক (বিমূৰ্ত) আৰু অধিকতৰ সংমিশ্ৰ হৈ উঠে;
- অধিকতৰ সুনিৰ্দ্ধাৰিত আৰু পৰিমাণগত হৈ পৰে।

অৱশ্যে এইটোৰ অৰ্থ কি, সেইটোৱে বিভিন্ন অৱধাৰণাৰ ক্ষেত্ৰত বিভিন্ন ৰূপ লব, কিন্তু অনেকবোৰ অৱধাৰণাৰ ক্ষেত্ৰত ক্ৰমোন্নতিৰ এই উমৈহতীয়া চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যখিনি পৰিলক্ষিত হ'ব পাৰে। এই বৈশিষ্ট্যবোৰৰ কথা আমি কিছু বিতংকৈ বিবেচনা কৰি চাই তাৰ কিছুমান উদাহৰণৰ দাঙি ধৰোঁ আহকচোন।

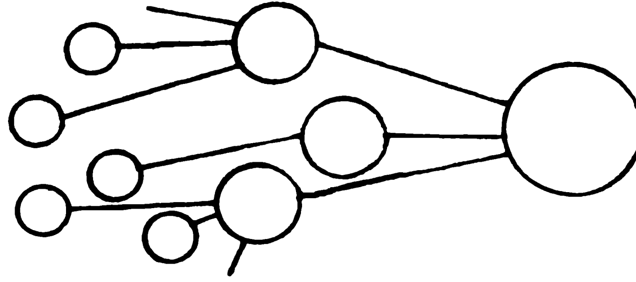
অৱধাৰণাবোৰ অধিকতৰ ব্যাপকভাৱে প্ৰযোজ্য হৈ পৰাটো আৰু একে ধৰণৰ অনেকবোৰ পৰিঘটনাৰ মাজত সংযোগ স্থাপন কৰাটো

ল'ৰা-ছোৱালীয়ে সততে এনেকুৱা কিছুমান অৱধাৰণা মনত বিকশাই তোলে যিবোৰে একোটা নিৰ্দিষ্ট পৰিঘটনাৰ স্বৰূপ ব্যাখ্যা কৰে; সিহঁতে তেতিয়া তাক অন্য কিছুমান পৰিঘটনাৰ বিষয়ে হোৱা ধাৰণাৰ লগত সংযোজিত নকৰে; অথচ সেইবোৰ দৰাচলতে ইটোৰ লগত সিটোৰ সম্বন্ধ থকা ধৰণৰ অৱধাৰণা। উদাহৰণস্বৰূপে, একেটি শিশুৱে যেতিয়া পানী অন্তৰ্দ্ধান হোৱাটোৰ (ভাঁপ হৈ উৰি যোৱাটোৰ বিষয়ে), বিভিন্ন পৰিস্থিতিত বিভিন্ন ব্যাখ্যা দিব পাৰে; সেইটো নিৰ্ভৰ কৰে কি পৰিস্থিতিত সি তেনেকৈ পানী অন্তৰ্দ্ধান হোৱাটো দেখে তাৰ ওপৰত। মাটিত ক'ৰবাত ডোঙা বন্ধা পানী যেতিয়া এটা সময়তগৈ [illegible]হোৱা হয় (অন্তৰ্দ্ধান হয়) তেতিয়া তাৰ ব্যাখ্যা হয়টো শিশুটিয়ে এইবুলি দিয়ে যে পানীখিনি মাটিৰ তললৈ বৈ গ'ল। মাছ পোহা পুখুৰীৰ পানী যদি শুকাই যায়, কণ কণ ল'ৰা-ছোৱালীয়ে সাধাৰণতে তাৰ [illegible] এইবুলি দিয়া দেখা যায় যে পানীখিনি মাছে খাই পেলালে, বা মাখিবোৰে খালে (যদি ঢাকোন [illegible] পুখুৰী হয়) নাইবা হয়তো কোনেও নেদেখাকৈ কোনোবা মানুহেই সেই পানীখিনি চুৰ কৰি নিলে! [illegible] কাপোৰ শুকাবলৈ যেতিয়া তাঁৰত বা ৰচীত মেলি দিয়া হয়, তেতিয়া শিশুহঁতৰ মতে, পানীবোৰ [illegible] নিগৰি কাপোৰবোৰৰপৰা টোপ টোপকৈ তললৈ সৰি পৰে।

এই ক্ষেত্ৰত শিক্ষকৰ কাম হ'ল, এইবোৰযে ইটোৰ লগত সিটোৰ সম্বন্ধ থকা পৰিঘটনা, আটাইৰে [illegible]যে একে ধৰণেই দিব পাৰি সেইটো যাতে শিশুটিয়ে গম ধৰিব পাৰে তাৰ কাৰণে তাক সক্ষম কৰি [illegible] তাকে কৰিবলৈ, শিশুটিৰ কাৰণে প্ৰথম আৱশ্যকীয় কথাটো হ'ব বৰ্তমানে তাৰ মনত থকা [illegible]খিনি ভালকৈ পৰীক্ষা কৰি চোৱা আৰু এই কথাটোত পতিয়ন যোৱা যে এই ধাৰণাখিনি দৰাচলতে [illegible] অৱস্থাটোৰ লগত খাপ নাখায়। পানীৰ ডোঙাটো প্লাষ্টিকৰ লাইনিং দি, সেই পানী অন্য ক'লৈকো [illegible]যোৱাকৈ ৰখাৰ ব্যৱস্থা কৰি চাব পাৰি, মাছৰ পুখুৰীটোৰ ঠাইত মাছ-তাছ একো নথকা পুখুৰী এটাৰ [illegible] শুকাই যোৱাটো লক্ষ্য কৰিব পাৰি নাইবা অন্য যিকোনো উপায়েৰে পৰিস্থিতি সলনি কৰি চাব পাৰি; [illegible] শুকাবলৈ দিয়া কাপোৰৰপৰা টোপ টোপকৈ সৰি পৰা পানীবোৰ ধৰাব কিবা ব্যৱস্থা কৰি

চাবও পাৰি। এই ক্ষেত্ৰত, পানী সৰাটো বন্ধ হোৱাৰ পিছতো দেখোন কাপোৰ তিতা হৈয়েই থাকে— তেনেহ'লে বাকী পানীখিনিনো ক'লৈ গ'ল? মেলি থোৱা তিতা কাপোৰৰ চৌপাশে যিহেতু বতাহহে আছে গতিকে শিশুটিয়ে সেই পানী বতাহত 'অন্তৰ্দ্ধান' (বিলীন) হৈ গ'ল বুলি বুজি পোৱাৰ এইটোৱেই হ'ল আটাইতকৈ অধিক সম্ভৱপৰ পৰিস্থিতি। তেতিয়া শিক্ষকে হয়তো এইবুলি এটা আভাস দিব পাৰে যে এই একেটা ব্যাখ্যা কিজানি 'পানী অন্তৰ্দ্ধান' হোৱা অন্য ক্ষেত্ৰবোৰতো খাটিব পাৰে; তেতিয়া শিশুটিয়ে এই ধাৰণাটো অন্য সম্ভাব্য ক্ষেত্ৰবোৰত পৰীক্ষা কৰি চাব পাৰে।

এনেকুৱা আঁচনিবদ্ধ ৰূপত, বেলেগ বেলেগ ধাৰণাবোৰ একগোট কৰি কিছুমান 'বৃহত্তৰ' ধাৰণা গঢ়ি ল'ব পাৰি, অৰ্থাৎ সেই ধাৰণাবোৰ তেতিয়া অনেকবোৰ পৰিঘটনাৰ ক্ষেত্ৰত সমানে প্ৰযোজ্য হৈ পৰাটো সম্ভৱ কৰি তুলিব পাৰি। এই প্ৰক্ৰিয়াটো ওৰে জীৱন ধৰি অব্যাহত থাকে।



ধাৰণাবোৰ ক্ৰমান্বয়ে অধিক ভাৱমূলক (বিমূৰ্ত) হৈ পৰাটো

এইটো হ'ল একাধিক ধাৰণাৰ একোটা সমাহাৰ অধিকতৰ ব্যাপক ক্ষেত্ৰত সমানে প্ৰযোজ্য হৈ পৰাটোৰ লগত সম্বন্ধ থকা কথা; সেই ধাৰণাবোৰ যিহেতু ভালেমান বিভিন্ন পৰিস্থিতিত সমানে প্ৰযোজ্য হয় গতিকে সেইবোৰ কোনো এটা নিৰ্দিষ্ট পৰিস্থিতিৰ লগত সাঙোৰ খাই নথকা স্বতন্ত্ৰ ধাৰণা হ'ব লাগিব আৰু সেইবোৰ বিভিন্ন পৰিস্থিতিবোৰৰ কোনোবাটোৰ কিবা নিৰ্দিষ্ট দিশ কিছুমানৰ লগতহে মাথোন জড়িত নহৈ সেই সকলো পৰিস্থিতিৰে সাধাৰণ দিশবোৰৰ লগত অধিক জড়িত হোৱা দেখা যায়। উদাহৰণস্বৰূপে, চেঁচা পানীয়ৰ টেমা এটা গৰম কোঠা এটালৈ আনিলে তাৰ ওপৰত পানীৰ টোপ বন্ধা দেখি সেয়া 'ধাতুৰ ঘাম ওলোৱা' বুলি ব্যাখ্যা দিয়া ল'ৰা-ছোৱালীখিনিৰ কথাই ধৰা যাওক বাৰু। এই ঘটনাটোৰ বিষয়ে অন্বেষণ কৰি চাবলৈ যাওতে হয়তো ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে, তেনেকুৱা অনুৰূপ পৰিস্থিতিত অন্য বস্তুৰ গা-তো পানীৰ টোপ বন্ধা দেখা যাব নেকি চাব লগীয়া হ'ব ঃ পানী খোৱা গিলাছত, প্লাষ্টিকৰ পাত্ৰত, আৰু এই মাত্ৰ ফ্ৰীজৰপৰা উলিয়াই অনা কোনো ফলমূল আদি অন্য কোনো বস্তুত। এই গোটেইবোৰ বস্তুয়ে সঁচাকৈয়ে 'ঘামে', সেই কথাটোত, খুব সম্ভৱ, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মনত হয়তো এটা সন্দেহ উপজিবলৈ ধৰিব। কিন্তু তেনে কোনো সন্দেহ নহ'লেও, কি পৰিস্থিতিতনো 'ঘাম' ওলায় সেইটো অনুসন্ধান কৰি চাব পাৰি। সকলো বস্তুৰে 'ঘাম' ওলায়েই বুলি এটা যুক্তিসঙ্গত যেন লগা, অথচ নিশ্চিত প্ৰমাণ নথকা ধাৰণাকে সাৰোগত কৰি যদি এটা ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰা হয় তেন্তে তাৰ ব্যাখ্যাটো হয়তো হ'বগৈ এইটো যে সেই টেমাটো যদি প্লষ্টিকেৰে মেৰুৱাই থোৱা হয় আৰু ফ্ৰীজৰপৰা উলিয়াই গৰম কোঠালৈ অনা হয় তেতিয়াও তাৰ সেই ধাতুৰ ওপৰিভাগতেই পানীৰ টোপাল দেখা পোৱা যাব, কাৰণ এই ধাৰণাটোৰমতে ধাতুখিনিহে ঘামে আৰু সেই কাৰণেহে ওপৰত পানীৰ টোপাল দেখা যায়! কিন্তু এই ভৱিষ্যৎ-বাণীটো কাৰ্যক্ষেত্ৰত পৰীক্ষা কৰিলে দেখা যাব যে পানীৰ টোপাল এইবাৰ প্লাষ্টিকৰ ওপৰতহে দেখা গৈছে টিনৰ ওপৰত নহয়। এই ক্ষেত্ৰত যিহেতু প্লষ্টিকৰহে বায়ুৰ লগত পোনপটীয়াকৈ সংযোগ

ঘটি আছে, টিনৰ নহয়—গতিকে হয়তো তাৰ এটা উৎকৃষ্টতৰ ব্যাখ্যাও গঢ় লৈ উঠিবলৈ আৰম্ভ কৰিব পাৰে আৰু তেতিয়া হয়তো বায়ুৰ আৰু তাত থকা জলীয় বাষ্পৰ ভূমিকাটোও পৰীক্ষা কৰি চাব পাৰি।

এই বায়ুয়েই পানীৰ টোপালবোৰৰ আচল উৎস বুলি ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে উপলব্ধি কৰাৰ পথ ভিন ভিন হ'ব পাৰে আৰু প্ৰত্যেকটো পথেই সুকীয়া সুকীয়া হ'ব পাৰে (পৃষ্ঠা ৪6 চাওক)। এই ক্ষেত্ৰত প্ৰাসঙ্গিক কথা হ'ল এইটো যে এতিয়া অধিক সন্তোষজনক ধাৰণা এটা গ্ৰহণ কৰি লোৱাটোৰ—মানে, পানীৰ টোপাল দেখা পোৱা তেনেকুৱা সকলো পৰিস্থিতিৰেই (খিড়িকীৰ কাঁচ, দাপোন আদি) সন্তোষজনক ব্যাখ্যা দিব পৰা ধাৰণাটোকেই মানি লোৱাটোৰ অৰ্থ হ'ব চকুৰে দেখা বস্তুবোৰ সেই পানীৰ টোপালবোৰৰ উৎস বুলি হোৱা ধাৰণাটো পৰিত্যাগ কৰা আৰু বায়ুৰ মাজতেই কিবা এটা চকুৰে নেদেখা ৰূপত পানীও থাকে বুলি এটা বিমূৰ্ত ধাৰণাৰ আধাৰত কথাখিনি চিন্তা কৰি চাবলৈ সক্ষম হৈ পৰাটো। কণ কণ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে এইধৰণে ভাবিবলৈ টান পাব, আনকি সেই পানীৰ টোপাল দেখিবলৈ পোৱা পৰিস্থিতিবোৰ অনুসন্ধান কৰি চোৱাৰ পিছতো যে তেনেকৈ ভবাটো সিহঁতৰ পক্ষে সিমান সহজ নহ'ব পাৰে, সেইটো একো আচৰিত কথা নহয়। কিন্তু, এই পানীৰ টোপাল দেখা পোৱাটোৰ লগত নিশ্চয় 'বায়ুৰ কিবা এটা সম্বন্ধ আছে' বুলি যদি সিহঁতে চিন্তা কৰিবলৈ আৰম্ভও কৰে সেইটোৱেই যথেষ্ট হ'ব। পিছত এই ধাৰণাটো আৰু অধিক বিকশাই তুলিব পৰা যাব।

বিজ্ঞানৰ বেছিভাগ শক্তিশালী ধাৰণাই হ'ল এনেকুৱা বিমূৰ্ত আৰু এনে ক্ষেত্ৰত যেতিয়া বাস্তৱৰ লগত খাপ নোখোৱা যেন লগা কথা কিছুমানৰ আধাৰতেই চিন্তা কৰিব লগা হয় তেতিয়া ডাঙৰৰো মগজ ঘোলা হয় (উদাহৰণস্বৰূপে envisaging four-dimensional space)। কিন্তু এইটোও ঠিক যে সকলো ধাৰণাই কিছু পৰিমাণে বিমূৰ্ত হয়েই আৰু সেই কাৰণে এই ক্ষেত্ৰত এটা অবিচ্ছিন্ন ধাৰা থাকেই। প্ৰাথমিক স্কুলৰ পৰ্যায়টোত আমি ল'ৰা-ছোৱালীক সহজ-সৰল বিমূৰ্ত ধাৰণাবোৰ কামত লগোৱাত সহায় কৰি এই ক্ষেত্ৰত এটা শুভ আৰম্ভণী কৰিব পাৰোঁহঁক; কিন্তু সিহঁত, পদাৰ্থৰ আণৱিক প্ৰকৃতি সম্বন্ধীয় সূত্ৰটোৰ লেখীয়া বেছি জটিল বিমূৰ্ত ধাৰণাৰ প্ৰতিভূসমূহো কামত লগাব পৰা হ'বগৈ বুলি আশা কৰিব নেলাগিব।

ধাৰণাবোৰ ক্ৰমান্বয়ে অধিক জটিল হৈ পৰাটো

ল'ৰা-ছোৱালীৰ প্ৰাৰম্ভিক ধাৰণাবোৰৰদ্বাৰা যিকোনো বস্তুৰ ব্যাখ্যা দিয়া হয় তাৰ কিছুমান অংশ বা বৈশিষ্ট্যৰ অস্তিত্বৰ আধাৰত। (ঢোলত চাপৰ মাৰিলে এটা শব্দ হয়।) এইবোৰ ধাৰণাত কোনোধৰণৰ যান্ত্ৰিক কাৰ্যপ্ৰণালী জড়িত হৈ নাথাকে—অংশবোৰ আছে কাৰণেই কাণ্ডটো ঘটে; চাইকেলৰ চকা ঘূৰে চেইনডাল আছে কাৰণে, বলটো ওপৰলৈ দলিয়াই দিলে পুনৰ তললৈ নামি আহে, কাৰণ সেইটো গধুৰ। পিছলৈ কিন্তু সেই ধাৰণাবোৰত কিবা নহয় কিবা এটা কাৰ্যপ্ৰণালী জড়িত থকাৰ আভাস দিব পৰাকৈ তাৰ বিস্তাৰিত বৰ্ণনা দিয়া হয় আৰু তেতিয়াহে তাৰ আচল ব্যাখ্যা দিয়া হ'ল বুলি ক'ব পাৰি। ঢোলৰ শব্দ হয় তাৰ ছালখনৰ কম্পনৰ কাৰণে; চাইকেলৰ চেইন পেডেল মৰাৰ লগে লগে ঘূৰে আৰু তাৰ লগত সংলগ্ন হৈ থকা চকাটোও ঘূৰায়; পৃথিৱীৰ মাধ্যাকৰ্ষণ শক্তিয়েহে বলটো তললৈ (মাটিলৈ) টানি আনে।

এই ধাৰণাবোৰৰ প্ৰত্যেকটোৱেই আগৰটোতকৈ বেছি জটিল। এই জটিলতা বৃদ্ধি পোৱাটো হ'ল অধিকতৰ সূক্ষ্ম বা অধিকতৰ পৰিমাৰ্জিত ধাৰণাবোৰৰ এটা বিশেষত্ব আৰু ধাৰণাৰ বিকাশৰ ক্ষেত্ৰত এই বৃদ্ধিৰ প্ৰক্ৰিয়াটো মাধ্যমিক স্কুলৰ পৰ্যায়টো আৰু তাতোকৈ ওপৰৰ পৰ্যায়সমূহলৈকে অব্যাহত থাকে। উদাহৰণস্বৰূপে, 'দ্ৰৱনৰ' (জলীয় পদাৰ্থত গোটা বস্তু পমি যোৱাটোৰ) কথাটোকে ধৰা হওঁকচোন বাৰু। প্ৰথম অৱস্থাত ইয়াক কিবা এটা বস্তুৰ আধাৰত অতি সৰল ব্যাখ্যা দি বুজাবলৈ চোৱা হয়, যেনে চেনি পানীত দিলে সি থিতাতে 'নাইকিয়া' হয়। শিশুটিয়ে পিছে শীঘ্ৰেই সেইটো বৰ বেছি সৰল ব্যাখ্যা বুলি

(Propartionality)

কেনেকুৱা সেইটো চাই লোৱাটো; ইয়াৰ কাৰণে অধ্যায় ১১-ত দিয়া আভাসখিনি উপযোগী হ'ব।

সেই ধাৰণাবোৰ যেতিয়া কিবা প্ৰকাৰে প্ৰকাশ কৰা হ'ব—কথা পাতিয়েই হওক, বা ছবি আঁকিয়েই হওক বা লিখিতভাৱেই হওক নাইবা কোনো কাৰ্যকলাপৰ জৰিয়তেই হওঁক, মুঠৰ ওপৰত সেই ধাৰণাখিনি জানি লোৱাৰ পিছত সেই ক্ষেত্ৰত আৱশ্যকীয় পৰিৱৰ্তনৰ যোগেদি উন্নতি লাভৰ বাবে উপযোগী কাৰ্যপন্থা কেইটামান হ'ব ঃ

- ল'ৰা-ছোৱালীক সিহঁতৰ ধাৰণাবোৰ কাৰ্যক্ষেত্ৰত জুখি (পৰীক্ষা কৰি) চাবলৈ উৎসাহিত কৰাটো;
- সিহঁতৰ সেই ধাৰণাবোৰ কিছুমান নতুন পৰিস্থিতিত নতুন সমস্যা সমাধানৰ ক্ষেত্ৰতো প্ৰয়োগ কৰিবলৈ সিহঁতক প্ৰত্যাহ্বান জনোৱাটো;
- ল'ৰা-ছোৱালী যাতে আনৰ ধাৰণা সম্পৰ্কেও সচেতন হয় তাৰ কাৰণে আৰু ল'ৰা-ছোৱালীয়ে ব্যৱহাৰ কৰা ভাষা উন্নত কৰাৰ সুযোগ উলিওৱাৰ কাৰণেও আলোচনাৰ দিহা কৰাটো;
- ল'ৰা-ছোৱালীক সিহঁতৰ ধাৰণাবোৰ যথোপযুক্তভাৱে আনৰ আগত প্ৰকাশ কৰিবলৈ কোৱাটো;
- ল'ৰা-ছোৱালীক সিহঁতৰ ধাৰণাবোৰ সাৱধানে (সকলো পৰিস্থিতিতেই) সাধাৰণভাৱে প্ৰয়োগ কৰিবলৈ উৎসাহিত কৰাটো।

ল'ৰা-ছোৱালীয়ে ধাৰণাবোৰ পৰীক্ষা কৰি চোৱাটো

ল'ৰা-ছোৱালীয়ে সততে, যিবোৰ ধাৰণা সিহঁতৰ কাৰণে কিবা এটা অৰ্থ থকা ধাৰণাযেন লাগে তাকেই খামোচ মাৰি লাগি থাকে, যেতিয়ালৈকে তাৰ কিবা পৰিৱৰ্তন ঘটোৱাৰ প্ৰয়োজন আছে বুলি দেখদেখকৈ কিবা প্ৰমাণ থকাৰ কথাটোত সিহঁত নিজে পতিয়ন নাযায়। প্ৰায়েই দেখা যায় যে এই ক্ষেত্ৰত মৌখিক বুজনি আৰু দেখদেখকৈ ওলাই থকা যুক্তিয়েও সিহঁতৰ ওপৰত কোনো প্ৰভাৱ নেপেলায়; ল'ৰা-ছোৱালীৰ পক্ষে নিজ চকুৰে দেখাটোহে ডাঙৰ কথা। গতিকে সিহঁতৰ ধাৰণাবোৰ কাৰ্যক্ষেত্ৰত পৰীক্ষা কৰি চোৱাটো হ'ল প্ৰগতি লাভৰ এটা নিহিত-গুৰুত্বপূৰ্ণ উপায়। ইয়াৰ কেইটামান উদাহৰণ ইতিমধ্যেই দিয়া হৈছে—পানীৰ ডোঙাবোৰ কেনেকৈ নোহোৱা হৈ পৰে বা কোনো এবিধ ধাতু সঁচাকৈয়ে 'ঘামে নে নেঘামে'। এই কাৰ্যপন্থাটো কামত লগোৱাৰ কথাটো, কেইবাটাও অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ দিশৰপৰা শিক্ষকৰ ওপৰতেই নিৰ্ভৰ কৰে। শিশুটিৰ নিজা ধাৰণাটো গম পোৱাৰ পিছত শিক্ষকজনে ঃ

- প্ৰথমে শিশুটিৰ সেই ধাৰণাটোক 'গুৰুত্ব'সহকাৰে মানি ল'ব লাগিব;
- দ্বিতীয়তে, সেই ধাৰণাটো যাতে হাতে-কামে পৰীক্ষা কৰি চাব পাৰি তাৰ কাৰণে তাৰ প্ৰয়োজনীয় ৰূপান্তৰ ঘটোৱাত শিশুটিক সহায় কৰিব লাগিব;
- তৃতীয়তে, শিশুটিক সেই পৰীক্ষাটো 'নিৰপেক্ষভাৱে' কৰাত সহায় কৰিব লাগিব, যাতে তাৰ ফলাফলটো সেই ধাৰণাটোৰ 'আচল অগ্নিপৰীক্ষা' হয় (ইয়াৰ অৰ্থ হ'ল ইয়াৰ আগৰ অধ্যায়টোত দিয়া পৰামৰ্শটো কাৰ্যত প্ৰয়োগ কৰা);
- চতুৰ্থতে, শিশুটিক সেই ফলাফলৰ সৰ্বোত্তম ব্যাখ্যাটো প্ৰতিপন্ন হোৱাকৈ আনক বুজাই দিয়াত সহায় কৰিব লাগিব।

ধাৰণা কামত লগোৱা আৰু সমস্যা সমাধান কৰাটো

ল'ৰা-ছোৱালীক সিহঁতৰ ধাৰণাবোৰৰ সাৰ্থকতা সম্পৰ্কত পোনপটীয়াকৈ প্ৰত্যাহ্বান নজনাই সেই ধাৰণাবোৰকে কামত খটোৱাই কিবা এটা সমস্যা সমাধান কৰিবলৈ লগাই দি সেইবোৰ ধাৰণাৰ বিষয়ে নিজে নিজেই পুনৰ বিবেচনা কৰি চোৱাত সিহঁতক সহায় কৰিব পাৰি। তলত দিয়া সমস্যাবোৰৰ কাৰণে সংশ্লিষ্ট ধাৰণাবোৰ কাৰ্যক্ষেত্ৰত প্ৰয়োগ কৰি চোৱাৰ আৱশ্যক হ'ব। এই ক্ষেত্ৰত, প্ৰথমৰ ধাৰণাটো যদি

কামত নাহে তেন্তে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে অন্য এটা ধাৰণা প্ৰয়োগ কৰি চোৱাৰ সম্ভাৱনা থাকে, অৱশ্যে তাৰ কাৰণে সিহঁতৰ যথেষ্ট আগ্ৰহ থাকিব লাগিব ঃ

১. তিনিটা গোটা কণী (এটা পূৰাকৈ সিজোৱা, এটা আধা-সিজা আৰু এটা কেঁচা) দি, ভাঙি নোচোৱাকৈয়ে কোনটো কি উলিয়াবলৈ দিব লাগে।
২. দুটা বাল্ব, এটা বেটাৰী আৰু কিছু ৱায়াৰ (বিজুলী-তাঁৰ) দি, এটা বাল্ব যিমান উজ্বল হৈ জ্বলে, দুয়োটা বাল্ব সিমান উজ্বলকৈ জ্বলাবলৈ ক'ব লাগে।
৩. নিমখ আৰু বালি মিহলাই দুয়োটাকে পৃথক কৰিবলৈ দিব লাগে।
৪. বেলেগ বেলেগ আকৃতিৰ কিছুমান পাত্ৰৰ কোনটোত আটাইতকৈ বেছি পানী ধৰে উলিয়াবলৈ দিব লাগে।
৫. গোমধান গজাত/বঢ়াত কোনবিধ সাৰে আটাইতকৈ বেছি সহায় কৰে উলিয়াবলৈ দিব পাৰি।
৬. শ্ৰেণীকোঠাত সজাই থোৱা কটা-ফুলখিনি সচৰাচৰতকৈ বেছি দিনলৈ মৰহি নোযোৱাকৈ ৰাখিব পাৰি নেকি চাবলৈ দিব লাগে।

এনেকুৱা সমস্যা সমাধানৰ পন্থাটো কাৰ্যত প্ৰয়োগ কৰাৰ বিষয়ত কিছু সাৱধান হোৱাৰ প্ৰয়োজন আছে; কাৰণ ইয়াৰ কাৰ্যকাৰীতা ঘাইকৈ নিৰ্ভৰ কৰে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মনত, সেই সমস্যা সমাধানৰ বাবে কিমানখিনি আগ্ৰহ জন্মাব পাৰি তাৰ ওপৰত। তেনেকুৱা কিবা সমস্যা যদি সিহঁতে নিজেই বিচাৰি পায় তেন্তে তাৰ সমাধানৰ আগ্ৰহ ওপজাৰ পূৰা সম্ভাৱনা থাকে; কিন্তু যথাসময়ত তাৰ বন্দবস্ত কৰাটো খুব কমেইহে সম্ভৱ হয়। গতিকে তাৰ সময়টো আৰু সমস্যাবোৰ সমাধান কৰিবলৈ দিয়াটো—এই দুয়োটাই ভালকৈ চিন্তা কৰি চাইহে ঠিক কৰা ভাল। সাধাৰণতে কোনো এটা বিষয় অধ্যয়ন কৰি উঠাৰ লগে লগেযে সেই সম্বন্ধীয় সমস্যা সমাধানৰ আগ্ৰহ এটা স্বাভাৱিকতেই ওপজে ঠিক সেইটোৱেই হ'ল উত্তম সময়; নাইবা হয়তো তেনে কোনো এটা বিষয় খাপ খোৱাকৈ বাছি ল'বও পাৰি—তেনেকৈ কৰিলে সমস্যাটোৰ সমাধানত ব্ৰতী হোৱাৰ সন্দৰ্ভটো আৰু তাৰ উদ্দেশ্যটোও দেখদেখকৈ ওলাই পৰে। ওপৰত উল্লেখ কৰা সমস্যাবোৰ সমাধান কৰিবলৈ দিয়াৰ প্ৰক্ৰিয়াটো মাজে-সময়েহে প্ৰয়োগ কৰিলে সেইবোৰ একোটা ধেমালি যেনো হৈ উঠিব পাৰে; কিন্তু হোৱাই নোহোৱাই ঘনেপতি সেইবোৰ কৰি থাকিবলৈ দিলে গোটেই উদ্দেশ্যটোৱেই ব্যৰ্থ হ'ব।

আলোচনা কৰাটো আৰু ভাষাৰ বিকাশ ঘটোৱাটো

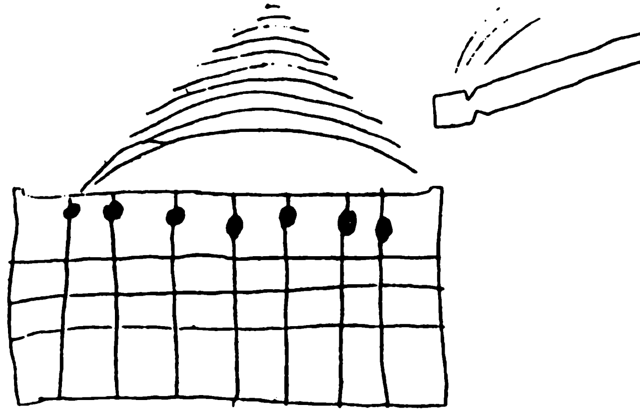
ধাৰণাবোৰ পৰীক্ষা কৰি চাই ল'বলৈ হাতে-কামে কৰি পোৱা অভিজ্ঞতাখিনিৰ বিশেষ প্ৰয়োজন আছে সঁচা; কিন্তু তাৰ মানে এইটো নহয় যে তেনে কিছুমান ধাৰণা, আনৰ লগত হোৱা আদান-প্ৰদানৰ জৰিয়তে আহৰণ কৰি ল'ব নোৱাৰি বা তাৰ যথোপযুক্ত সাল-সলনি ঘটোৱাৰ কথা বিবেচনা কৰিও চাব নোৱাৰি; তেনে আদান-প্ৰদান পোনপটীয়া আলোচনা, অধ্যয়ন নাইবা ছবি আদি চায়ো কৰিব পাৰি। ধাৰণাবোৰ আনৰ আগত দাঙি ধৰিবৰ কাৰণে আমি সেইবোৰক কিবা এটা শৃংখলাবদ্ধ ৰূপ দি ল'ব লাগিব, আমাৰ মনত অস্পষ্টকৈ সৃষ্টি হোৱা তাৰ সৰু-সুৰা দিশবোৰৰ কথাখিনিও স্পষ্টকৈ বুজাব পাৰিব লাগিব আৰু আমাৰ বিবৃতিবোৰৰ যথাৰ্থতা যুক্তিৰে প্ৰতিপন্ন কৰিব লাগিব। গতিকে এইধৰণৰ অভিজ্ঞতাবোৰে ল'ৰা-ছোৱালীক সিহঁতৰ ধাৰণাবোৰৰ বিষয়ে দ-কৈ চিন্তা কৰিবলৈ আৰু সেইবোৰৰ যুক্তিযুক্ততা প্ৰতিপন্ন কৰিবলৈ উৎসাহিত কৰে। আলোচনা প্ৰসঙ্গত সিহঁতে এইটোও গম পায় যে বাকীসকলৰো এনে কিছুমান ধাৰণা আছে যিবোৰৰ কাৰণে সিহঁতে নিজৰ ধাৰণাবোৰ হয়তো কিছু সলনি কৰি ল'ব লগীয়া হ'ব পাৰে নাইবা হয়তো কোনো এটা বিৰোধী মতৰ বিৰুদ্ধে প্ৰত্যাহ্বান জনাব লগাত পৰিব পাৰে।

বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত ল'ৰা-ছোৱালীয়ে কথাবোৰ ভালকৈ শিকাত ভাষাৰ লিখিত আৰু কথিত দুয়োটা

ৰূপৰেই যিটো গুৰুত্বপূৰ্ণ ভূমিকা আছে সেই বিষয়ে আৰু ঢেৰ কিবাকিবি ক'ব লগীয়া আছে। সেই কাৰণে এই বিষয়টো এটা বেলেগ অধ্যায়ত খৰচি মাৰি আলোচনা কৰা হৈছে। এই সন্দৰ্ভত, বিশেষ গুৰুত্ব দিব লগীয়া কথাটো হ'ল যে কোনো এটা কাৰ্য (বিজ্ঞান সম্বন্ধীয়) কৰি থকাৰ সময়ত আলোচনা কৰাটো আৰু তাৰ অন্তত সেই বিষয়ে সমুচিত প্ৰতিৱেদন দাঙি ধৰাটো, ল'ৰা-ছোৱালীক সিহঁতৰ ধাৰণাবোৰ বিকশাই তোলাত সহায় কৰাৰ একোটা অতি লাগতিয়াল উপায়; এই উপায় অৱলম্বনৰ ফলতযে সিহঁতৰ যোগাযোগৰ কুশলতাৰহে মাথোন বিকাশ ঘটে, সেইটো নহয়।

ল'ৰা-ছোৱালীয়ে সিহঁতৰ ধাৰণাবোৰ কেনেকৈ প্ৰকট কৰে

ধাৰণাবোৰ শব্দৰে বৰ্ণোৱাতকৈ অন্যধৰণেও আনে বুজি পোৱাকৈ প্ৰকাশ কৰিব পাৰি আৰু তেনে কোনো ধাৰণা ছবি আঁকি নাইবা তাৰ কিবা এটা মডেল সাজি প্ৰকাশ কৰিবলৈ যিখিনি অহোপুৰুষাৰ্থ কৰা হয় সেইখিনি, সংশ্লিষ্ট গোটেইখিনি কথা দ-কৈ ভাবি চাবলৈ বাধাত পেলোৱাৰ বিষয়ত আনৰ লগত আলোচনা কৰাটোৰ সমানেই সহায়ক হ'ব পাৰে। উদাহৰণস্বৰূপে, এই সাত বছৰীয়া ছোৱালীজনীয়ে ড্ৰাম বজোৱাৰ কথাটো ছবি আঁকি দেখুৱাবলৈ যিটো প্ৰয়াস কৰিছে তাৰ মাজেদি, শব্দৰে বৰ্ণোৱাতকৈয়ো অধিক সুস্পষ্ট হোৱাকৈ গোটেইখিনি কথা সুন্দৰকৈ ওলাই পৰিছে; ড্ৰামৰ শব্দটো কেনেকৈ বিস্তাৰিত হৈছে আৰু কেনেকৈ ক্ৰমে ক্ৰমে মাৰ গৈছে তাক ছবিৰেই তেওঁ বুজাই দিব পাৰিছে।



সাত বছৰীয়া শিশুটিৰ এই সৃষ্টিটো (ছবিখন) শিক্ষকৰ কাৰণে বেছ কামত আহিছে; কাৰণ ইয়াৰ জৰিয়তে শিশুটিৰ ধাৰণাবোৰৰ বিষয়ে আভাস পোৱা গৈছে (অধ্যায় ১১-ত এই বিষয়ে আৰু ভালেমান কথা উল্লেখ কৰা হৈছে); শিশুটিৰ বাবেও ইয়াৰ যথেষ্ট মূল্য আছে, কাৰণ ইয়াৰ যোগেদি তেওঁৰ 'বক্তব্য দাঙি ধৰাৰ' নিজস্ব প্ৰক্ৰিয়াটো ওলাই পৰিছে। কথাবোৰ শব্দৰে (কথাৰে) বুজাবলৈ যাওঁতে কোনটো শব্দৰে কি বুজাব খোজা হৈছে সেইটো কেনেকৈ স্পষ্ট কৰি দেখুওৱা হ'ব পাৰে সেইটো স্থিৰ কৰিবলৈ শব্দৰ প্ৰকৃত অৰ্থবোৰৰ কথাটো সদায় বিতংকৈ চিন্তা কৰিব লগা হয়। উদাহৰণস্বৰূপে, বয়স্ক লোকে বহুতো শব্দ উপমা হিচাপেহে ব্যৱহাৰ কৰে; কিন্তু ল'ৰা-ছোৱালীয়ে আক্ষৰিক অৰ্থটোহে বুজি লয়। পানীৰ বাষ্পীভৱনত বেলিটোৱে (ৰ'দে) কেনেকৈ প্ৰভাৱ পেলায় সেই কথাটো ছবিৰে বুজাই দেখুৱাবলৈ গৈ এটি শিশুৱে, সূৰ্যই 'সাগৰৰ পানী শুহি নিয়ে' বুলি মনতে বৰ্ণনা দি, ছবিত সূৰ্যই এডাল বিয়াগোম শোহন-নলীৰে (Drinking straw) আকাশৰপৰা পানী শোহাৰ দৃশ্য আঁকি দেখুৱাইছিল।

ল'ৰা-ছোৱালীৰ সাধাৰণকৰণবোৰ

সাধাৰণকৰণৰ (সৰ্বত্ৰ প্ৰযোজ্যকৰণৰ) প্ৰয়াস কৰাটো হ'ল বিভিন্ন ধাৰণাবোৰক বেছি বহল আৰু বেছি ব্যাপকভাৱে প্ৰযোজ্য হ'ব পৰা ধাৰণালৈ বিকশাই তোলাৰ গোটেই প্ৰক্ৰিয়াটোৰ এটা অংশ মাথোন। সৰু সৰু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সেই বয়সৰ পৰিস্থিতিটোৰ আৱশ্যক অনুসাৰেই, অতি সীমিত আৰু সুনিৰ্দিষ্টধৰণৰ কিছুমান ধৰা-বন্ধা কাৰ্যকলাপৰ মাজতেই আবদ্ধ থাকিব লগা হয় সঁচা; কিন্তু সেই অৱস্থাটোৰপৰা উধাবলৈ হ'লে, সিহঁতে নিজৰ চৌদিশৰ অলেখ ঘটনা-পৰিঘটনাৰ মৰ্মাৰ্থ বুজাত সহায়ক হ'ব পৰা কিছুমান উপযুক্ত ধাৰণা নিজৰ মনত বিকশাই তোলাটোও অতি প্ৰয়োজনীয় কথা।

অৱশ্যে ল'ৰা-ছোৱালীক সিহঁতৰ ধাৰণাবোৰ যিকোনো কথাত প্ৰযোজ্য হয় বুলি ধৰি ল'বলৈ (সাধাৰণকৰণ) বেলেগে বৰ বেছি উৎসাহ নিদিলেও হয়। তেনে সাধাৰণকৰণ আৰু তাৰ মাত্ৰাধিক প্ৰয়োগৰ প্ৰতি ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ এটা স্বাভাৱিক প্ৰৱণতা থকা দেখা যায়। গতিকে, 'সকলো কাঠ পানীত ওপঙেই', 'চুম্বকে সকলো ধাতুৰ বস্তু নিজৰ গা-লৈ টানে' আৰু 'বিজুলী-শক্তি অতি ভয়ংকৰ' আদি কথাবোৰ সিহঁতে, অতি সীমিত কিছুমান উদাহৰণৰ আধাৰতেই ডাঠি কয়। এনে একেধৰণৰ প্ৰৱণতা ল'ৰা-ছোৱালীৰ জীৱনৰ অন্যান্য ভাগতো থাকে আৰু এইটো হ'ল এনে এটা সাধাৰণ (সাৰ্বজনিক) বৈশিষ্ট্যৰেই অঙ্গ যিটোৱে কিছুমান কথা 'নিপাতনে সিদ্ধ' বুলি ধৰি ল'বলৈ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক বাট (অবাট?) দেখুৱায়; উদাহৰণস্বৰূপে, ঘৰৰ পোহনীয়া কুকুৰটো যদি বেলেগ কুকুৰ-ঘৰতহে ৰখা হয় তেন্তে সিহঁতে ধাৰ্য়েই লয় যে পৃথিৱীৰ চব কুকুৰেই কুকুৰ-ঘৰতহে থাকে! তেনেকৈ ভাষাৰ ক্ষেত্ৰতো সাধাৰণকৰণৰ প্ৰৱণতাই ল'ৰা-ছোৱালীৰ লগ নেৰা দেখা যায়; যেনে ইংৰাজীৰ 'Bring' শব্দটোৰ অতীত কালৰ ৰূপটো 'Brought' হ'ব পাৰে বুলি সিহঁতৰ ভাব নহয়, সিহঁতৰমতে সেইটো 'Bringed' হে হ'ব!

সাধাৰণকৰণৰ এই সক্ষমতা একেবাৰে নহ'লে আকৌ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে অনেক কথা একেবাৰে নিৰ্দিষ্ট উদাহৰণৰ সৈতে নিশ্চিতকৈ জানি ল'ব লগীয়া হ'ব পাৰে; গতিকে সাধাৰণকৰণৰ কথাটোত বৰ বেছি হকাবাধাও কৰিব নালাগে। বিজ্ঞানত পিছে উদাহৰণৰ লগত সঙ্গতি থকাটো অতি আৱশ্যকীয় কথা; গতিকে ল'ৰা-ছোৱালীয়ে কোনোধৰণৰ সাধাৰণকৰণৰ আধাৰত কিবা ক'লে তাৰ 'প্ৰমাণ' বিচাৰি সিহঁতক প্ৰত্যাহ্বান জনাব লাগে আৰু এইদৰে, সিহঁতক কেৱল সীমিত প্ৰমাণৰ আধাৰতেই যিকোনো কথা নক'বলৈ আৰু এই কথাটোত সদায় সাৱধান হ'বলৈ সহায় কৰিব লাগে। ইয়াৰপৰা এটা অতিৰিক্ত লাভো হ'ব—সেইটো হ'ল, সকলো সাৰ্বজনিক কথা (বক্তব্য, বিবৃতি আদি) বা সূত্ৰ 'আমি যিমানদূৰ জানো সত্য' কিন্তু আৰু অধিক কিবা প্ৰমাণৰ আধাৰত তাৰ কোনো সংশোধন হ'বও পাৰে বুলি গণ্য কৰাৰ অভ্যাস হোৱাটো। ইয়েই বৈজ্ঞানিক ধাৰণাবোৰ নিতান্ত সাময়িক বুলি মানি লোৱাটোৰ ভেটি ৰচনা কৰে।

অধ্যায়-৭

ভাষা, যোগাযোগ স্থাপন আৰু প্ৰতিৱেদন

পৰিচিতি

বিজ্ঞান শিকাৰ ক্ষেত্ৰত অপৰিহাৰ্য ব্যৱহাৰিক কাৰ্যকলাপে ইয়াৰ প্ৰকৃত মূল্যৰ বেছিখিনিয়েই আহৰণ কৰে যেতিয়া সি হৈ পৰে কথোপকথন আৰু লিখনিৰ আধাৰ। ভাষা ব্যৱহাৰ কৰি ল'ৰা-ছোৱালীয়ে নিজে কৰা কামটোৰ গোটেই বিৱৰণিখিনি নিজৰ মনতে জুকিয়াই ল'বলৈ আৰু আনকো বুজাই দিবলৈ এটা সুযোগ পায়। এইটো হ'ল পুনৰ চিন্তা কৰি চোৱাৰ, অৰ্থ-ব্যাখ্যা কৰাৰ (Interpretation) আৰু বিভিন্ন অভিজ্ঞতাবোৰ একেলগ কৰাৰ ভেটিস্বৰূপ, যাতে মনৰ ভাব (অৱধাৰণা) আৰু ঘটনাৰ মাজত যোগসূত্ৰ স্থাপিত হয় আৰু অধ্যায় ৬-ত আলোচনা কৰাধৰণে সংকল্পনাৰ (Concepts) উদয় হয়।

বিজ্ঞানৰ বহুতো পাঠ পিছে এই কথাকেইটাৰ পিনে পিঠি দিয়েই শিকাবলৈ চোৱা হয়। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে মৌন হৈ থাকিয়েই কৰিব লগাখিনি কৰি যায় অথবা প্ৰায় নীৰৱেই ভোৰ্ভোৰাই থাকে— সিহঁতক ওভোটাই ধৰাধৰণৰ (Challenging) কোনো আলোচনাত মগ্ন হ'বলৈ দিয়া নহয় আৰু সিহঁতে যিখিনি কৰিবলগা হয় সেইবিষয়ে কোনো যুক্তিতৰ্কৰ অৱতাৰণা কৰিবলৈ দিয়া নহয়। তেনেকুৱা কোনো এটা শিক্ষা-কাৰ্য অথবা প্ৰদৰ্শনৰ অন্তত সিহঁতে মাথোন কিছুমান নিৰ্দিষ্ট শিৰোনামাৰে তাৰ এটা আনুষ্ঠানিক বিৱৰণহে লিখিব লাগে, যিটোৱে সাধাৰণতে সিহঁতক বিমোৰতহে পেলায় আৰু প্ৰায়েই মানসিক যাতনা দিয়ে।

এই পৰিস্থিতিৰ সলনি ঘটাব লাগিব; কাৰণ আমাৰ বিশ্বাস যে এইবোৰ কেতিয়াও শিকাৰ অনুকূল পৰিবেশ নহয় আৰু হয়তো প্ৰকৃত বিজ্ঞান শিকাৰ বিষয়ত এইবোৰে ওলোটা প্ৰভাৱহে পেলায়। এই অৱস্থাটোৰ পৰিৱৰ্তন ঘটোৱাৰ কাৰণে শিক্ষকসকলে নিজে, মুকলিকৈ কথা পতাতো আৰু অকল লিখাৰ ওপৰতেই জোৰ নিদিয়াটোৰযে এই ক্ষেত্ৰত অনেক মূল্য আছে সেইটো সৰ্বান্তঃকৰণে মানি ল'ব পাৰিব লাগিব। গতিকে এই অধ্যায়টোত আমি শিকাৰ ক্ষেত্ৰত মুকলিকৈ কথা পতাটোৰ ভূমিকাৰ বিষয়ে প্ৰথমে আলোচনা কৰিম আৰু তাৰ পিছত বৈজ্ঞানিক শব্দাৱলীৰ প্ৰয়োগ আৰম্ভ কৰাৰ বিষয়ত কেনেকুৱা সমস্যা আহি পৰিব পাৰে সেইটোও বিবেচনা কৰি চামহঁক। এইটো এটা জটিল বিষয়, কাৰণ সকলো কথা ভালকৈ বুজি লৈ শিকিবলৈ হ'লে, ল'ৰা-ছোৱালীয়ে ইয়াৰ কাৰণে ব্যৱহাৰ কৰা শব্দবোৰ সিহঁতৰ কাৰণে একোটা নিৰ্দিষ্ট অৰ্থ থকা হ'ব লাগিব; অৱশ্যে এইটোও ঠিক যে যিকোনো কথা আনক ভালকৈ বুজাই দিব পৰা হ'বলৈ আৰু চিন্তা-চৰ্চাৰ পৰ্যাপ্ত শক্তি বিকশাই তুলিবলৈ কিছুমান নিৰ্দিষ্ট, বিশেষ শব্দ বা কিছুমান শব্দ কেতবোৰ বিশেষ অৰ্থত ব্যৱহাৰ কৰাটো অপৰিহাৰ্য হৈ পৰে।

কিন্তু তথাপিও, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যদি সেইবোৰ শব্দকে ব্যৱহাৰ কৰে, তেতিয়াও, আমি বাৰু কেনেকৈ নিশ্চিত হ'ম যে সিহঁতে সেই সেই শব্দবোৰৰ অৰ্থ আচলকৈয়ে বুজিছে?

এই অধ্যায়ত তৃতীয় খণ্ডটোত আমি, বিজ্ঞানৰ সন্দৰ্ভত পঠন আৰু লিখনৰ জৰিয়তে ভাবৰ আদান-প্ৰদান তথা প্ৰকৃত যোগাযোগ স্থাপনৰ কথাটো বিবেচনা কৰি চামহঁক। এই ক্ষেত্ৰত, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক লাগতিয়াল কথাবোৰ সদায় টুকি ৰাখিবলৈ আৰু সিহঁতৰ কাৰণে বিশেষ মূল্য থকা কথাবোৰৰ প্ৰতিৱেদন তৈয়াৰ কৰিবলৈ কি কি ধৰণে উৎসাহিত কৰিব পাৰি তাৰ প্ৰতি বিশেষ মনোযোগ দিয়া হ'ব।

কথন আৰু চিন্তন

জন্মদিন আৰু বয়স বঢ়াৰ কথালৈ এটি শিশু আৰু তাৰ শিক্ষকৰ মাজত হোৱা কথোপকথনখিনি তলত দিয়া হৈছে। আপুনি এইখিনি পঢ়ি যাওঁতে মন কৰিবচোন শিশুটিয়ে কেনেকৈ নিজৰ ধাৰণাখিনি মনতে জুকিয়াই লৈছে ঃ

শিশু ঃ আজি কণটিৰ জন্মদিন; সি মোৰ দৰেই এতিয়া ৮ বছৰীয়া হ'ল; মই পিছে অহা মাহত ৯ বছৰীয়া হ'ম।

শিক্ষক ঃ তোমাৰ বয়স বাঢ়িবলৈ পূৰা এটা বছৰ লাগিব নেকি?

শিশু ঃ হয়...অ' নহয়, নেলাগে।

শিক্ষক ঃ তুমি কালি যিমান ডাঙৰ আছিলা আজি বাৰু তাতকৈ বেছি ডাঙৰ হ'লা নেকি?

শিশু ঃ ওহোঁ, নাই হোৱা, মই কালিও ৮ বছৰীয়া আছিলোঁ আজিও ৮ বছৰীয়া হৈয়েই আছোঁ।

শিক্ষক ঃ গতিকে, কণটিয়ে আজি ৮ বছৰীয়া হ'ল, তাৰ মানে সি আৰু তুমি একে বয়সৰ হ'লা নেকি?

শিশু ঃ অঁ হ'লোতো!

শিক্ষক ঃ মই যদি আজি, তোমালোক দুটাৰ মাজত বয়সত যেয়ে ডাঙৰ তাকেই কিবা এটা দিব লগা হয় তেন্তে বস্তুটো কোনো পাব বাৰু?

শিশু ঃ কণটিয়ে।

শিক্ষক ঃ কিয়?

শিশু ঃ অ' নহয়, বোধকৰোঁ মইহে পাম, কাৰণ মইতো আগতেই ৮ বছৰীয়া হৈছিলোঁ, সিযে এতিয়াহে মোৰ সমান হৈছেহি...তাৰ মানে তাতকৈ আগতেই মোৰ ৮ বছৰ হৈছিল আৰু সি এই মাত্ৰহে আহি মোৰ সমান হৈছে।

শিক্ষক ঃ সমান হৈছেহি? তাৰ মানে তুমিও জানো তাৰ সমান হৈ নপৰিলা?

শিশু ঃ ওহোঁ, মোৰ বোধেৰে সেইটো নহয়। মইহে ডাঙৰ, কাৰণ মই এতিয়া চাৰে ৮ বছৰীয়া হ'লো।

শিক্ষক ঃ এতিয়া তুমি আৰু ডাঙৰ হ'লা নেকি বাৰু? কাইলৈ বাৰু তুমি আজিতকৈ বেছি ডাঙৰ নহ'বা নে?

শিশু ঃ নহওঁ, এপ্ৰিলৰ ২৮ তাৰিখলৈকে মোৰ বয়স একেই থাকিবযে!

শিক্ষক ঃ বেছি ডাঙৰ হোৱা মানেনো কি?

শিশু ঃ মই যদি ৮ বছৰীয়া আৰু যদি আজি মোৰ জন্মদিন তেন্তে মইতো ৯ বছৰীয়া হ'লো...তাৰ মানে কাৰোবাৰ যেতিয়া জন্মদিন পৰে তেতিয়া প্ৰতি বছৰে সি বেছি ডাঙৰ হৈ গৈ থাকে। বুঢ়া হোৱা মানে কি সেইটো অৱশ্যে মই ঠিক জানো বুলি ক'ব নোৱাৰোঁ...তাৰ মানে হয়তো চুলি পকিবলৈ ধৰা আৰু গাৰ ছাল শোটোৰা-শোটোৰ হৈ পৰা...মোৰ বোধেৰে সেইটোৱেই ঠিক। এইটো এটা পেটাৰ্ণৰ নিচিনা,...সকলোবোৰ একোটা নিয়মত হৈ থাকে—প্ৰথমে মানুহ অলপ সৰু হৈ থাকে, তাৰ পিছত আৰু ওখ হয়, তাৰ পিছত তাতকৈয়ো বেছি ওখ হয় আৰু তাৰ পিছত ডাঙৰ হৈ যায়।

শিক্ষক ঃ তোমাৰ বয়স বাঢ়ি যোৱাৰ লগে লগে তুমি সদায় ওখ হৈ গৈ থাকিবা নেকি বাৰু?

শিশু ঃ অঁ, হ'মতো!

শিক্ষক ঃ সদায় নে?

শিশু : কেতিয়াবা হ'ম, কেতিয়াবা নহ'ম চাগৈ। কাৰণ মই যেতিয়া কেঁচুৱা হৈ আছিলো তেতিয়া মই তেনেই অকণমান হৈ আছিলো; এতিয়াতো বহুত ওখ হলো।

শিক্ষক : বয়সীয়া হ'লে বাৰু কি হয়? তেতিয়াও তেওঁলোকৰ জন্মদিন পৰি থাকে নে বাৰু?

শিশু : অঁ, পৰে।

শিক্ষক : তেতিয়াও তেওঁলোক আৰু বেছি ওখ হৈ গৈ থাকে নে?

শিশু : ওঁহো, মোৰ বোধেৰে সেইটো নহয়। মই অৱশ্যে ভালকৈ নাজানো। বোধকৰোঁ কিছুমান মানুহ ওখ হৈ গৈ থাকে আৰু কিছুমান আৰু ওখ নোহোৱা হয়। মানুহ কিন্তু বুঢ়া হ'লেও চাপৰ আৰু সৰু হৈ যায়।

শিক্ষক : তেনেকৈ সৰু হৈ পৰা মানুহ তুমি বাৰু ক'ৰবাত লগ পাইছা নে?

শিশু : নাই পোৱা। কিন্তু আৰু বেছি ওখ-ডাঙৰ হোৱা মানুহ মই দেখিছোঁ। মোৰ খুৰাদেউ একেবাৰে প্ৰকাণ্ড মানুহ!

শিক্ষক : তেওঁৰ বাৰু বাঢ়ি গৈ থকাটো এতিয়া বন্ধ হৈছে নে?

শিশু : নাই, এতিয়াও বাঢ়িয়েই আছে।

শিক্ষক : তেওঁ বুঢ়া নেকি?

শিশু : তেওঁৰ বয়স এতিয়া ত্ৰিশৰ ঘৰত!

শিক্ষক : বুঢ়া মানুহৰ বয়স কিমান মান হয় বাৰু? তোমাৰমতে বাৰু কোনবোৰ মানুহ বুঢ়া?

শিশু : সেইটো মানুহজনৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে। তেওঁ যদি দুৰ্বল হয় তেন্তে বুঢ়া হ'বলৈ তেওঁৰ বেছি দিন নালাগে; কিন্তু তেওঁ যদি বলী আৰু তজবজীয়া হয় তেওঁ বুঢ়া হ'বলৈ বহুত দিন লাগে!

আৰম্ভনীতে শিশুটিয়ে কণটিতকৈ সি ডাঙৰ হয় নে নহয় সেইটো কথাত নিজেই এবাৰ হয় এবাৰ নহয় বুলি উত্তৰ দিছে! পিছত আকৌ বয়স বঢ়া আৰু বুঢ়া হোৱা—এই দুয়োটা কথা লৈ তাৰ মনত খেলি-মেলি লাগিছে। এইবোৰ অৱশ্যে আমাৰ ভাষাৰ খেলি-মেলিয়ে (ভাষা দ্ব্যৰ্থবোধক হোৱাটোৱে) সৃষ্টি কৰা কেতবোৰ কৃত্ৰিম সমস্যা যেনো লাগে, 'বয়স' আৰু 'বুঢ়া' আদি তেনেকুৱা শব্দবোৰ আমি তাৰ আচল অৰ্থটো সামান্য ইফাল-সিফাল হোৱাধৰণে ব্যৱহাৰ কৰা কাৰণেই এনে হৈছে যেন লাগে। অৱশ্যে ভাষা সদায়েই দ্বাৰ্থবোধক হ'ব পাৰে আৰু তাক সঠিকভাৱে ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ শিকা মানে হ'ল যিটো সন্দৰ্ভত কোনো এটা শব্দ ব্যৱহাৰ কৰা হয় সেইটোকো সদায় হিচাপত ধৰিব লাগিব বুলি উপলব্ধি কৰাটো আৰু এই কথাও বুজি পোৱাটো যে শব্দবিলাকৰ একোটা সমজুৱাকৈ-মানি-লোৱা-অৰ্থ থাকে।

বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপৰ ক্ষেত্ৰত বিশেষ অৰ্থবহ কিছুমান 'নিত্য ব্যৱহাৰ্য' শব্দই ল'ৰা-ছোৱালীক প্ৰায়েই অসুবিধাত পেলায়। উদাহৰণস্বৰূপে, 'শক্তি' (Energy) শব্দটো ঘৰুৱা অৰ্থত সদায় সাধাৰণতে কৰ্মক্ষম আৰু তজবজীয়া যেন লগা অনুভৱটোৰ লগত জড়িত হৈ থাকে; গতিকে বিজ্ঞানৰ মতে যেতিয়া, পেট পুৰাই এসাজ খোৱাৰ পিছত আমাৰ গা-ত শক্তি বাঢ়ে বুলি কোৱা হয় তেতিয়া সেইযাৰ কথাৰ লগত খাই উঠাৰ লগে লগে যে গেৰেউ-গেথেউ লাগে আৰু কলা-ঘুমটিৰ ভাব হয় তাক খাপ খুৱাব নোৱাৰা যেন লাগে! এই খেলি-মেলিটো হয় ল'ৰা-ছোৱালীয়ে এই শব্দটো ব্যৱহাৰ কৰোঁতে তাৰ ঘৰুৱা সন্দৰ্ভ আৰু বৈজ্ঞানিক সন্দৰ্ভটোৰ মাজতযে এটা সূক্ষ্ম পাৰ্থক্য আছে সেইটো ধৰিব নোৱাৰা কাৰণে।

ভাষাৰ এনেকুৱা দ্ব্যৰ্থ বা অনিশ্চয়তা দূৰ কৰাৰ বাবে তাক যিমান বেছিকৈ পাৰি ব্যৱহাৰ কৰাটো বৰ দৰকাৰী কথা। তাৰ কাৰণে আনৰ লগত কথা হ'ব লাগে, যাতে নিজৰ বক্তব্যখিনি স্পষ্ট হয় চাব লাগে; আনে কেনেকৈ শব্দবোৰ বিভিন্ন ধৰণে ব্যৱহাৰ কৰে ভালকৈ শুনিব লাগে; আৰু তাৰ অৰ্থ সম্পৰ্কে প্ৰশ্ন কৰি স্পষ্টকৈ জানি ল'ব লাগে আৰু এইদৰে লাভ কৰা অভিজ্ঞতাৰ লগত নিজৰ ধাৰণাখিনি মিলাই ল'ব লাগে।

ইয়াৰ পিছৰ কথোপকথনখিনিত (এইখিনিও ৮ বছৰীয়া ছোৱালী এজনীৰ লগত হোৱা), তাই কেনেকৈ 'দূৰত্ব' শব্দটোৰ শিক্ষকে কোৱা অৰ্থটো স্পষ্ট কৰি দিছে মন কৰিবচোন। বোধকৰোঁ তাই এই

কথাটো ইতিমধ্যেই গম পায় যে আমি কেতিয়াবা সময়ৰ ক্ষেত্ৰতো এই শব্দটো ব্যৱহাৰ কৰোঁ, যেনে 'সুদূৰ অতীত'।

(ছোৱালীটিৰ নাম পাপৰি; তাই নিজৰ হাতঘড়ীটো অলপ শ্ল' চলা বুলি ভাবি শিক্ষকক তেওঁৰ হাতঘড়ীটো চাই সুধিছে...)

পাপৰি : ছাৰ, আপোনাৰ ঘড়ীতচোন দহ বাজিবলৈ দহ মিনিট আছে, মোৰ আক' মিনিটৰ কাঁটা দহৰ ঘৰ পোৱাগৈয়ে নাই।

শিক্ষক : বাৰু কোৱাচোন এই ডাঙৰ কাঁটাডাল ১১ৰ ঘৰত লাগিবলৈ কেইমিনিট লাগিব?

পাপৰি : আপোনাৰ ঘড়ীত পাঁচ মিনিট লাগিব; মোৰ ঘড়ীত কিন্তু অলপ বেছি লাগিব, কাৰণ এইটো শ্ল' চলিছে।

শিক্ষক : শ্ল' মানে কি বাৰু?

পাপৰি : মানে...ওঁ...ই সময়টো কমকৈ দেখুৱায়!

শিক্ষক : তাৰ মানে বাৰু সময়টো দৰাচলতেই কম নেকি?

পাপৰি : নহয়, এতিয়া আচলতে দহ বাজিবলৈ দহ মিনিট বাকী আছে—মানে যদি আপোনাৰ ঘড়ীটোৱে সঠিক সময় দিয়ে—কিন্তু মোৰ ঘড়ীটো আক' সিমান খৰকৈ চলা নাইযে! সেই কাৰণে সিমানখিনিলৈ আগবাঢ়িবকে পৰা নাই।

শিক্ষক : বাৰু সেই দেৱাল-ঘড়ীটোলৈ চোৱাচোন। তাত ১০ৰপৰা ১১ৰ ঘৰলৈ যিমান দূৰ মোৰ ঘড়ীতো সিমানেই দূৰ নে বাৰু?

পাপৰি : আপুনি বাৰু কোনটোৰ কথা কৈছে...সময়টোৰ নে?

শিক্ষক : নহয়, মই কৈছোঁ তাৰ কাঁটাডালৰ আগটোৱে যিমানখিনি দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰে সেইটোৰ কথাহে কৈছোঁ।

পাপৰি : অ'! সেইটোতো ডাঙৰ ঘড়ীটোত বেছি হ'বই; কিন্তু সময়ৰ হিচাপত একেই হ'ব!

শিক্ষক : তাৰ মানে ডাঙৰ ঘড়ীটোৰ কাঁটাডালৰ আগটো আৰু মোৰ হাতঘড়ীৰ কাঁটাডালৰ আগটো সমান গতিত আগবাঢ়ে নেকি বাৰু?

পাপৰি : সেইটো কেনেকৈ হ'ব? ডাঙৰ ঘড়ীটোৰ কাঁটা বেছি জোৰত আগবাঢ়িব লাগিব, কাৰণ সিযে বেছি দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিব লাগিব।

শিক্ষক : তথাপিও বাৰু সি সময় একেটাই লয় নেকি?

পাপৰি : অঁ, একেটাই লয়!

শিক্ষক : তেনেহ'লেনো তোমাৰ ঘড়ীটোৰ কাঁটা মোৰ ঘড়ীতকৈ অকণমান শ্ল' হ'লেনো কি ক্ষতি?

পাপৰি : ক্ষতি আছে! মানে আপোনাৰ ঘড়ীৰ কাঁটা ডাঙৰ ঘড়ীটোৰ কাঁটাতকৈ কম জোৰত ঘূৰিলেও কোনো কথা নাই; কিন্তু মোৰ ঘড়ীৰ কাঁটা আপোনাৰটোতকৈ কম জোৰত ঘূৰিলেতো নচলিব!

দেখা গ'ল যে গতি, সময় আৰু দূৰত্ব সম্পৰ্কত পাপৰিৰ ধাৰণাবোৰ যথেষ্ট আগবঢ়াধৰণৰ। তাইৰ এইখিনি ধাৰণা অন্য এজনী সৰু ছোৱালী নীৰাৰ ধাৰণাবোৰৰ লগত মিলাই চালে কথা বিপৰীতযেন হৈ পৰে। দেৱাল ঘড়ী আৰু হাতঘড়ীৰ ৪ সংখ্যাটোৰপৰা ৫ সংখ্যাটোলৈ যিটো দূৰত্ব সেইটোযে দেৱাল ঘড়ীটোৰ ক্ষেত্ৰত যথেষ্ট বেছি সেইটো তাই মানি লৈছে। কিন্তু গতিৰ কথাটো সোধাত...

শিক্ষক : দেৱাল ঘড়ী আৰু হাতঘড়ীৰ কাঁটা বাৰু একে সমান গতিত আগবাঢ়ে নেকি?

নীৰা : অঁতো! দুয়োটা ঘড়ীৰে কাঁটা ৪ৰ ঘৰৰপৰা ৫ৰ ঘৰলৈ সমান গতিত যায়!

শিক্ষক : সময় অৱশ্যে একেটাই লয়, কিন্তু দুয়োডাল কাঁটা একেটা স্পীডতে আগবাঢ়ে নে বাৰু? তুমি দেখোন কৈছিলা বোলে দেৱাল ঘড়ীত ৪ৰপৰা ৫ৰ ঘৰলৈ যিটো দূৰত্ব সেইটো হাতঘড়ীৰ তুলনাত প্ৰায় দুগুণ?

নীৰা : হয়! কিন্তু একে স্পীড্, একে সময়, সেইটোতো হ'বই লাগিব!

এই ক্ষেত্ৰত, 'গতিবেগ' 'সময়' এই দুয়োটা কথাতে নীৰাৰ যিখিনি ধাৰণা আৰু সেই ধাৰণাৰ জৰিয়তে তাই যিটো বুজি লৈছে সেইটো বৰ সীমিত বুলি ওলাই পৰিছে, এই অৱস্থাত যিমানে যি শব্দ প্ৰয়োগ কৰা নহওক লাগিলে তাইৰ মনৰ সেই ধাৰণা সলনি হোৱাৰ কোনো আশা নাই। তাইৰ সেই ধাৰণাবোৰ হয়তো প্ৰকৃত অভিজ্ঞতাইহে লৰচৰ কৰিব পাৰিব; কাৰণ কাৰ্যক্ষেত্ৰত তাই দেখিব যে এইটো কথাতচোন সময় একেখিনি লোৱা মানে গতিবেগও একেটা হ'ব লাগিব বুলি কোনো কথা থাকিব নোৱাৰে। তাৰ মানে হ'ল এয়ে যে নীৰাৰ কাৰণে সেই শব্দবোৰৰ অৰ্থ বেলেগ হ'ব লাগিব আৰু সেই অৰ্থবোৰ এনেকুৱা হ'ব লাগিব যাতে কথাটো তাই নিজেও বুজি পায় আৰু আনকো ভালকৈ বুজাই ক'ব পাৰে। এই ক্ষেত্ৰত কথোপকথনে কেনেকৈ সহায় কৰিব পাৰে সেইটো তলৰ কথাখিনিৰপৰা ভালকৈ ওলাই পৰিছে; এইখিনি কথা, 'এচোচিয়েচন ফৰ্ চায়েন্স্ এড্‌ঝুকেশ্যন' নামৰ সংস্থাটোৰদ্বাৰা প্ৰকাশিত পুথি এখনৰপৰা উদ্ধৃতি দিয়া হৈছে।

> "আমি সততে আমাৰ মনৰ ভিতৰৰ কথাবোৰ আৰু বিভিন্ন সমস্যাবোৰৰ বিষয়ে ইজনে সিজনক কোৱাৰ মাজেদিয়েই নিজে সেইবোৰৰ স্বৰূপ উপলব্ধি কৰোঁ। আমি প্ৰায়বোৰেই সাধাৰণতে নিজে সেই সম্পৰ্কত কি ভাবো তাৰ সম্ভেদ উলিয়াবলৈকে যুক্তিতৰ্কৰ অৱতাৰণা কৰোঁ—আমাৰ নিজৰ অভিমত সম্পৰ্কত আনক পতিয়ন নিয়াবলৈ নহয়। এই যুক্তিতৰ্কৰ সময়তেই হয়তো কোনোবা এটা ধাৰণাৰ কিবা এক নতুন ৰূপ ওলাই পৰে আৰু তাৰপৰাই গৈ সি অন্য এটা দিশতহে বিকশিত হ'বলৈ আৰম্ভ কৰে নাইবা হয়তো তাৰ কিছুমান দিশ বাদ দিব লগা হৈ পৰে। ইয়াৰ শেষ পৰিণাম হয়গৈ বিশ্বসংসাৰৰ বিষয়ে আমাৰ মতামতবোৰৰ এক মন্থৰ পৰিৱৰ্তন।"

কোনো সমূহীয়া কামত লাগি থকা অৱস্থাত ল'ৰা-ছোৱালীৰ মাজত হোৱা কথাবতৰা সম্পৰ্কত চলোৱা অধ্যয়নৰপৰা, বিভিন্ন ধাৰণাবোৰৰ বিষয়ে প্ৰশ্ন তোলাৰ বিষয়তো ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মাজত হোৱা কথাৰ এই আদান-প্ৰদানৰ কিমান বেছি গুৰুত্ব আছে সেইটো স্পষ্ট হৈ পৰিছে। এইটো ক্ষেত্ৰত গৱেষণাৰ বাটকটীয়া ইংৰাজ পণ্ডিত ডাগ্‌লাচ বাৰ্ণ্‌চে ইয়াক 'অন্বেষণমূলক কথোপকথন' বুলি বৰ্ণনা কৰিছে। তেওঁ দেখুৱাইছে বিজ্ঞানৰ কোনো এটা কামত ব্যস্ত হৈ লাগি থকা এদল ল'ৰা-ছোৱালীয়ে কেনেকৈ সিহঁতৰ মাজৰে কোনোবা এটাৰ ধাৰণাটোকে সাৰোগত কৰি কামত লাগি যায়, কেনেকৈ আন এটাই তাৰ বিতং বিৱৰণ দাঙি ধৰে, কেনেকৈ তৃতীয় কোনোবা এটাই হয়তো তাৰ যথাৰ্থতা সম্পৰ্কে প্ৰশ্ন কৰে (প্ৰত্যাহ্বান জনায়) আৰু তাৰপৰাই কেনেকৈ সিহঁতে কাৰ্যক্ষেত্ৰত সেইটো অনুসন্ধান কৰি প্ৰাপ্ত প্ৰমাণৰ লগত চব কথা মিলাই চায়। এই ক্ষেত্ৰত অকল সংকল্পনা বা ধাৰণাৰ বিৰুদ্ধেই নহয় বৰং অনুসন্ধান কাৰ্যৰ ধৰণ বা তাৰ ফলাফল সম্পৰ্কত কৰা যিকোনো ভৱিষ্যৎ-বাণীৰ বিৰুদ্ধেও প্ৰত্যাহ্বান জনোৱা হ'ব পাৰে। কেইবাটাও ল'ৰা-ছোৱালীয়ে সমানে মগজু খটাই কাম কৰাৰ ফলত ধাৰণাবোৰ কেৱল ওপৰে ওপৰে পাল মাৰি পৰীক্ষা কৰি চোৱাৰ বা পৰীক্ষা কাৰ্যটো অনুচিত হোৱাৰ সম্ভাৱনা কমে; কোনোবাই অকলে অকলে এইখিনি কৰিলে, সেই বিষয়ে কিবা কথাত প্ৰত্যাহ্বান জনাবলৈ বেলেগ কোনো নথকা কাৰণে তেনেকুৱা সম্ভাৱনা থাকি যায়। কাৰ্যবিধি আৰু ধাৰণাবোৰৰ বিষয়ে কিবা প্ৰত্যাহ্বান জনোৱাৰ উপায় হ'ল ভাষা প্ৰয়োগ কৰা—মানে কথাৰে সেইটো প্ৰকাশ কৰা; গতিকে কিবা কথা শিকাৰ বাবে সেই বিষয়ে কথা পতাটো অপৰিহাৰ্য বুলি আগবঢ়োৱা যুক্তিটোৰ আধাৰ হ'ল এইটোৱেই।

এই ক্ষেত্ৰত আনুষ্ঠানিক প্ৰতিৱেদন আৰু সংগঠিত আলোচনাৰো একোটা ভূমিকা আছে যদিও বাৰ্ণ্‌চে, ডাঙৰ কোনো উপস্থিত নথকা অৱস্থাত সৰু সৰু ল'ৰা-ছোৱালীৰ মাজত হোৱা কথা-বতৰাৰ মূল্যটোৰ ওপৰত বেছি গুৰুত্ব দিছে। তেনেকুৱা পৰিস্থিতিবোৰত, কোনো এটা উমৈহতীয়া সমস্যা সমাধানৰ কামত লাগি থাকোঁতে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে ইটোৱে সিটোৰ কথাত মাজতে মাত দিয়ে, হয়তো

কিবা এটা ক'বলৈ দ্বিধাবোধ কৰে, শব্দ-গাঁথনি বাৰম্বাৰ সলায় আৰু ইটোৱে সিটোৰ বাক্য সম্পূৰ্ণ কৰে। সম্ভাব্য ঠাট্টা মস্কৰা বা ভুল হোৱাৰ আশংকাৰে বাধিত নহৈ তেতিয়া সিহঁতে ভুলে-শুদ্ধই অনেকধৰণৰ ধাৰণা মুক্তভাৱে প্ৰকাশ কৰে। বাৰ্ণ্চে কথাটো এইধৰণে কৈছে ঃ

> "শিক্ষকৰ অনুপস্থিতিয়ে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ শিক্ষামূলক কামখিনিৰপৰা কৰ্তৃত্বৰ নিয়মীয়া উৎসটো দূৰ কৰি দিয়ে; সেই অৱস্থাত সিহঁতে কোনো কথাত বিমোৰত পৰিলেও সমাধান বিচাৰি শিক্ষকৰ মুখলৈ চোৱাৰ প্ৰশ্ন নুঠে। এইদৰে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে নিজেই কিছুমান যুক্তিসঙ্গত অথচ নিশ্চিত প্ৰমাণ নথকাধৰণৰ ধাৰণা সৃষ্টি কৰি লয় আৰু সেইবোৰৰ মূল্যাংকনো নিজে নিজেই কৰিবলৈ বাধ্যত পৰে। এইটো সিহঁতে মাথোন দুটা উপায়েৰে কৰিব পাৰে; সংসাৰৰ বিভিন্ন বস্তুবোৰৰ বিষয়ে সিহঁতৰ যিখিনি অভিজ্ঞতা ইতিমধ্যে হৈছে তাৰ লগত মিলাই চাই নতুবা 'প্ৰমাণৰ' ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি।"

এনেকৈ কোনো এটা অনুসন্ধানৰ সময়ত শিক্ষকগৰাকী ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ প্ৰত্যেকটো গোটৰ লগত সমানে উপস্থিত থাকিব নোৱাৰাটোৰ পৰাওযে কিছুমান গঠনমূলক উপকাৰ হয় সেই কথাটোৱে হয়তো শিক্ষকগৰাকীক, একে সময়তে আটাইকে সমানে মন কৰিব নোৱাৰা কাৰণে তেওঁৰ মনত উদ্ভৱ হোৱা অপৰাধবোধৰপৰা সকাহ দিয়ে। কিন্তু এইটোও ঠিক যে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মাজত তেনেকুৱা মুক্ত আদান-প্ৰদান হ'ব পৰা ধৰণৰ উপযুক্ত কাৰ্যকলাপ উদ্ভাৱন কৰিবলৈ শিক্ষকৰ ওপৰত দায়িত্বৰ বোজা যথেষ্ট গধুৰ হৈ পৰে।

বৈজ্ঞানিক শব্দৰ ব্যৱহাৰ

ল'ৰা-ছোৱালীয়ে অনুসন্ধান কৰি থকা বিভিন্ন ঘটনা-পৰিঘটনাৰ কাৰণে শুদ্ধ 'বৈজ্ঞানিক' শব্দ ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ সিহঁতক কেতিয়া শিকাব লাগে বা তেনে শব্দ ল'ৰা-ছোৱালীয়ে ব্যৱহাৰ কৰাটো কোনটো পৰ্যায়ত আশা কৰিব পাৰি সেই কথাটো শিকন প্ৰক্ৰিয়াত ভাষাৰ ভূমিকাৰ লগত জড়িত হৈ থাকে। শিকনৰ প্ৰকৃত পৰিস্থিতিটোৰপৰাই ইয়াৰ সাধাৰণ পথ-নিৰ্দেশনাখিনি উদ্ভৱ হ'ব পাৰে, কিন্তু কোনো বিশেষ ক্ষেত্ৰত কোনটো সবাতোকৈ উত্তম ব্যৱস্থা হ'ব সেইটো তৎমুহূৰ্তেই স্থিৰ কৰিব লাগিব।

এই ক্ষেত্ৰত বিবেচনা কৰি চাব লগা হোৱা দুটা ঘাই পৰিস্থিতিৰ এটা হ'ল য'ত ল'ৰা-ছোৱালীয়ে হয়তো এনে কোনো বস্তু বা পৰিঘটনাৰ সন্মুখীন হয় যাৰ কাৰণে সিহঁতৰ কোনো জনা শব্দ নাথাকেই আৰু আনটো হ'ল য'ত ল'ৰা-ছোৱালীয়ে তাৰ কাৰণে এনে শব্দ ব্যৱহাৰ কৰে যি একেবাৰে সঠিক নহয় নতুবা হয়তো সেই ক্ষেত্ৰত তাৰ অৰ্থটো নিচেই সীমিত। ইয়াৰ প্ৰথম পৰিস্থিতিটোত শিক্ষকসকল আটাইতকৈ বেছি চিন্তিত হৈ পৰে; অথচ দ্বিতীয় পৰিস্থিতিটোহে বেছি গুৰুত্বপূৰ্ণ; কিন্তু সেইটোৰ প্ৰতি প্ৰায়েই ভালকৈ মন কৰা নহয়।

শুদ্ধ বৈজ্ঞানিক শব্দৰ লগত পৰিচয় ঘটোৱা বা তেনে শব্দ ব্যৱহাৰ কৰিবই লাগিব বুলি জোৰ দিয়াটো কেতিয়া আৰম্ভ কৰিব লাগে সেইটো স্থিৰ কৰাৰ বেলিকা প্ৰয়োগ কৰিব লগীয়া এটা সাধাৰণ নিয়ম হ'ল নিজকে এইকেইটা প্ৰশ্ন কৰাটো ঃ শুদ্ধ শব্দটোৰ ব্যৱহাৰে ল'ৰা-ছোৱালীৰ পক্ষে কথাটো ভালকৈ বুজাত কিবা সহায় কৰিবনে? শুদ্ধ শব্দটো যদি ব্যৱহাৰ কৰা নহয় তেন্তে কিবা লাভ-লোকচান হ'ব নেকি? ঠিক এই মুহূৰ্ততে শুদ্ধ শব্দটো শিকাই দিয়াটো ইমান জৰুৰী নে বাৰু?

যেতিয়া কোনো এটা পৰিঘটনাক আন কোনো এটাতকৈ পৃথক বুলি দেখুৱাব লগা হয় তেতিয়া হয়তো এই গোটেইকেইটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ ইতিবাচক হ'ব ঃ চেনি আৰু অন্য কেতবোৰ গোটা বস্তু যেতিয়া পানীত দিলে 'অদৃশ্য' হৈ যায় তেতিয়া সেই ক্ষেত্ৰত দ্ৰবাচলতে কি ঘটিল তাৰ বৰ্ণনা দিবলৈ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সাধাৰণতে 'গলি-যোৱা' বুলি ক'ব। এই ক্ষেত্ৰত আগলৈ কিবা খেলি-মেলি লগাটো এৰাই চলাৰ কাৰণে সেই মুহূৰ্ততে 'দ্ৰৱণ' শব্দটো উল্লেখ কৰিলে ভাল হয়; কাৰণ সেই মুহূৰ্তত দ্ৰৱণৰ

উদাহৰণবোৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ সন্মুখতে থাকে আৰু সেইকাৰণে সেই শব্দটোৱে দৰাচলতে কি বুজায় সেইটো সিহঁতে লগে লগেই গম পাই যায়। ইয়াৰ আন এটা উদাহৰণ হ'ল, এটা সৰল বৈদ্যুতিক চক্ৰত (Simple electric circuit) যিবোৰ বস্তুৱে নিজৰ মাজেদি বিজুলী সোঁত পাৰ হৈ যাবলৈ দিয়ে সেই আটাইবোৰকে বুজোৱা এটা উমৈহতীয়া শব্দৰ লগত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক পৰিচয় কৰাই দিয়াটো। এই ক্ষেত্ৰতো, সংশ্লিষ্ট বস্তুবোৰ আৰু সেইবোৰৰে কি কৰি দেখুওৱা হৈছে সেই গোটেইখিনি ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ সন্মুখতে থকা কাৰণে অৰ্থটোৰ দেখ দেখ উদাহৰণবোৰৰ অন্ততঃ কেইটামানৰ লগত শব্দটো সুদৃঢ়ভাৱে সংযোজিত হৈ পৰে।

অন্য কিছুমান ক্ষেত্ৰত আকৌ বস্তুবোৰৰ নাম উল্লেখ কৰাটো পিছলৈ থ'ব পাৰি; আৰু কেতিয়াবা হয়তো তাৰ কোনো প্ৰয়োজনেই নহয়। ল'ৰা-ছোৱালীয়ে যেতিয়া একেলগে বহুতো বেলেগ বেলেগ বস্তু দেখে—হয়তো ভিন ভিন খনিজ পদাৰ্থ নাইবা হয়তো পুখুৰীতে হাত খেপিয়াই ধৰা বিভিন্ন বস্তুবোৰ। এই ক্ষেত্ৰত শুদ্ধ শব্দটো প্ৰথমবাৰলৈ প্ৰয়োগ কৰিবলৈ গলে হয়তো আচল উদ্দেশ্য সাধনত অযথাই হস্তক্ষেপ কৰাৰ নিচিনাহে হ'ব—কাৰণ এইধৰণৰ কাৰ্যকলাপৰ আচল উদ্দেশ্য হ'ল সংসাৰতয়ে কত কি ভিন ভিন বস্তু থাকিব পাৰে তাৰ এটা ধাৰণা ওপজোৱাটোহে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যদি সেই বস্তুবোৰৰ ভিতৰৰে কোনো এটাৰ বিষয়ে উল্লেখ কৰিব খোজে তেন্তে তাৰ কাৰণে সিহঁতে নিজে যি শব্দ ব্যৱহাৰ কৰে কৰিবলৈ দিব লাগে (...সেই 'তেজী-ৰঙা বাখৰটো' বা সেই লিক্‌লিকাই থকা সূতা যেন লগা কেঁচুটো...ইত্যাদি)। সেই পৰিস্থিতিত ল'ৰা-ছোৱালীক এইটো ক'ব পাৰি যে এই প্ৰত্যেকটো বস্তুৰে একোটা নিৰ্দিষ্ট নাম আছে, সেই নামবোৰ কিতাপত বিচাৰি পোৱা যাব পাৰে, সেইবোৰ প্ৰায়বোৰ মানুহে (শিক্ষকেও হয়তো) এই কাৰণেই নেজানে যে সাধাৰণতে সেইবোৰ বস্তু তেওঁলোকে কেতিয়াও কোনো কামত লগাব লগীয়া নহয়। (ক্ষেত্ৰ অধ্যয়নৰ সন্দৰ্ভত বস্তুবোৰৰ নাম উল্লেখ কৰাৰ বিষয়ে 230 পৃষ্ঠাত আৰু ভালেমান কথা কোৱা হৈছে)।

যেতিয়া ল'ৰা-ছোৱালীয়ে কোনো এটা নিতান্ত 'ভাল শব্দ' ব্যৱহাৰ কৰে—যেনে, ঘৰ্ষণৰ সৃষ্টি হ'ব পৰা কোনো বস্তুৰ খহটা পৃষ্ঠভাগৰ কথা উল্লেখ কৰোঁতে যদি 'খামোচ' শব্দটো প্ৰয়োগ কৰে তেন্তে হয়তো ওপৰৰ প্ৰশ্নকেইটাৰ উত্তৰ হ'ব 'না' (নেতিবাচক)। এই ক্ষেত্ৰত, সিহঁতৰ অভিজ্ঞতাই যদি ঘৰ্ষণৰ কথাটোও বৰ্ণনা কৰিব খোজা পৰিস্থিতি এটাৰ উদ্ভৱ নকৰে, তেন্তে সেই মুহূৰ্তত সেই শব্দটো উল্লেখ কৰাৰপৰা লাভ একো নহ'ব।

এই ক্ষেত্ৰত মূল কথাটো হ'ল ল'ৰা-ছোৱালীৰ অভিজ্ঞতাই ঢুকি পোৱা ধৰণৰ অৰ্থ থকা আৰু সিহঁতৰ কামত অহা উপযুক্ত শব্দ সিহঁতক সময়মতে শিকোৱাটো। তেনে কোনো শব্দই, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ নিজা শব্দভাণ্ডাৰত থকা কোনো সম্ভাব্য শূন্য ঠাই পূৰাব পাৰিব লাগিব আৰু সেইটো সিহঁতে ব্যৱহাৰ কৰিব লগীয়া হ'ব পৰা শব্দ হ'ব লাগিব। ইয়াৰ বিপৰীতে, সেই অৱস্থাৰ অভিজ্ঞতাৰ জোৰা মাৰিবৰ কাৰণে বিশেষ প্ৰয়োজন নোহোৱা কোনো নতুন শব্দ যদি সিহঁতক নতুনকৈ শিকাব খোজা হয় তেন্তে সেই শব্দ সিহঁতে হয় ততালিকে পাহৰি যাব নহয় ক'ৰবাত ভুলকৈ প্ৰয়োগ কৰিব। ল'ৰা-ছোৱালী ক্ৰমাৎ ডাঙৰ হৈ অহাৰ লগে লগে সিহঁতৰ অভিজ্ঞতাৰ মাত্ৰাও বাঢ়ে আৰু তেতিয়া বিভিন্ন পৰিঘটনাবোৰৰ মাজৰ প্ৰভেদ স্পষ্টকৈ দেখুৱাব পৰাকৈ আৰু বিভিন্ন বস্তুবোৰৰ বিৱৰণ সদায় সঠিককৈ দিব পৰাকৈ নতুন নতুন শব্দৰ প্ৰয়োজন হয়। এইদৰে গৈ গৈ এনে এটা সময় আহিব যেতিয়া, উদাহৰণস্বৰূপে, 'উশাহ' শব্দটোৰ সলনি 'শ্বাস-প্ৰশ্বাস' শব্দটো ব্যৱহাৰ কৰিলেহে বেছি সুবিধা হয়; কিন্তু প্ৰকৃত অভিজ্ঞতাৰ বলেৰে দুয়োটা শব্দৰ মাজৰ পাৰ্থক্যটো ফট্‌ফটীয়াকৈ গম পোৱাৰ আগেয়েই যদি পিছৰ শব্দটো ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ জোৰ দিয়া হয় তেন্তে সি ল'ৰা-ছোৱালীৰ মনত খেলিমেলিহে লগাব। ল'ৰা-ছোৱালীক এনে কোনো নতুন শব্দ শিকাই লাভ নাই যিটো সিহঁতে, তাৰ অৰ্থ ভালকৈ নজনা কাৰণে ব্যৱহাৰ কৰিবই নোৱাৰে।

বিজ্ঞানৰ একোটা শব্দ সঠিকভাৱে প্ৰয়োগ কৰাৰ সলনি ভুল অৰ্থত ব্যৱহাৰ কৰা, সীমিত অৰ্থত ব্যৱহাৰ কৰা বা বহুতো অৰ্থ ওলাব পৰা ধৰণে প্ৰয়োগ কৰাটো হ'ল ল'ৰা-ছোৱালীৰ বিজ্ঞান শিকাৰ গোটেই প্ৰক্ৰিয়াটোৰ এটা স্বাভাৱিক অংশ মাথোন। ক্ৰমে ক্ৰমে সংকল্পনাবোৰ (Concepts) যেতিয়া অধিক ব্যাপকভাৱে প্ৰযোজ্য হৈ পৰেগৈ তেতিয়া কিছুমান শব্দৰ অৰ্থ কিছু সলনি হোৱাটো একান্ত অপৰিহাৰ্য হৈ পৰে। গতিকে আমি ল'ৰা-ছোৱালীৰ শব্দৰ ভাণ্ডাৰ ক্ৰমাৎ বহলি যোৱাটোক সিহঁতৰ বুজা শক্তিৰ বিকাশ ঘটাৰ চিন বুলিহে বুজিব লাগিব; এই ক্ষেত্ৰত সদায় সঠিক শব্দটো ব্যৱহাৰ কৰাৰ কথাটোত সিমান গুৰুত্ব নিদিলেও হয়। সেইটো অৱস্থাত ল'ৰা-ছোৱালীয়ে নিজৰ বক্তব্যখিনিৰ গুণগত বৈশিষ্ট্য ৰক্ষাৰ খাটিৰতেই হয়তো বৈজ্ঞানিক শব্দবোৰকে ব্যৱহাৰ কৰিব লগা হয়। সিহঁতে স্কুলৰ বাহিৰেও বিভিন্ন সংবাদমাধ্যম, বন্ধু-বান্ধৱ আৰু অন্য উৎসবোৰৰপৰাও অনেক কাৰিকৰী ধৰণৰ শব্দ আহৰণ কৰি লয় আৰু সেইবোৰ ব্যৱহাৰ কৰিবলৈকো যত্ন কৰে। এই সকলোবোৰৰে শেষ ফল হিচাপে এনে এটা পৰিস্থিতি হয়গৈ য'ত ল'ৰা-ছোৱালীয়ে হয়তো কিছুমান শব্দ সিবিলাকৰ সৰ্বজনগৃহীত অৰ্থটোতকৈ বেলেগ একোটা অৰ্থ বুজোৱাৰ মানসেৰে ব্যৱহাৰ কৰে।

যিকোনো কথা বেছি ভালকৈ বুজা আৰু সেই বোধশক্তিৰ বিকাশ ঘটোৱাৰ কাৰণে ল'ৰা-ছোৱালীৰ লগত, য'ত য'ত সম্ভৱ হয় সেই সময়ৰ উপস্থিত পৰিঘটনাৰ পোনপটীয়া অভিজ্ঞতাখিনিৰ আধাৰত সেই সম্পৰ্কীয় বিভিন্ন শব্দবোৰৰ বৈশিষ্ট্যবোৰ লৈ আলোচনা কৰিব লাগে। যেনে, 'কম্পন' বা 'স্পন্দন' শব্দই কি বুজায়, সেইটো আলোচনা কৰোঁতে, যিবোৰ বস্তুৱ সততে 'কম্পন' বা 'স্পন্দন' ঘটে তেনেকুৱা কিছুমান বস্তু সন্মুখত থাকিলে ভাল হয়। আলোচনা কালত ল'ৰা-ছোৱালীক তেনেকুৱা অন্য কিছুমান উদাহৰণ দিবলৈ ক'ব লাগে আৰু সেই ক্ষেত্ৰত সিহঁতৰ মনত কিবা খেলিমেলি লগা যেন লাগিলে সেই বিষয়েও আলোচনা কৰি তেতিয়াই গোটেই কথাখিনি খোলোচা কৰি দিব লাগে।

মুঠৰ ওপৰত ল'ৰা-ছোৱালীৰ শব্দ সম্ভাৰ বঢ়োৱাত সহায় কৰিব পাৰি ঃ

- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ ইতিমধ্যে যিবোৰ কথাৰ অভিজ্ঞতা হৈছে তাৰ বিৱৰণ দিব পৰাকৈ নাইবা বস্তুটো সঠিকভাৱে চিনাক্ত কৰিব পৰাকৈ উপযুক্ত শব্দৰ যোগান ধৰি; আৰু
- ল'ৰা-ছোৱালীয়ে যিবোৰ শব্দ ব্যৱহাৰ কৰে, তাৰে আচলতে সিহঁতে কি বুজাব বিচাৰিছে সেই বিষয়ে সিহঁতৰ লগত ভালকৈ আলোচনা কৰি আৰু তাৰ পাৰস্পৰিক ব্যৱহাৰৰ অভ্যাস গঢ়ি তুলি।

পঢ়া আৰু লিখা

যিকোনো কথা আনক ভালকৈ বুজোৱা বা আনৰপৰা বুজি লোৱাৰ বিভিন্ন পন্থাবোৰৰ ভিতৰত পঢ়া আৰু লিখাটোও পৰে। কিন্তু এই ক্ষেত্ৰত, কথোপকথনৰ বেলিকা শব্দবোৰৰ প্ৰকৃত অৰ্থ পৰিষ্কাৰকৈ জনাৰ কাৰণে ঘনিষ্ঠ আলাপৰ যিটো সুযোগ থাকে তাৰ অভাৱ ঘটে। এইখিনিতে এটা কথা মন কৰিব লাগিব যে কিবা এটা কথা ভালকৈ বুজি পোৱাটো আৰু সেই বিষয়ৰ তথ্য আহৰণ কৰাটো—এই দুয়োটা একে কথা নহয়। দুয়োটাৰ মাজতনো কি পাৰ্থক্য আছে গুণি চাবলৈ, মনতে ভাবি লওকচোন বাৰু, কোনোবাই ক'ৰবাত যেনিবা আপোনাক কেতিয়াবা ইংৰাজীত 'কিট্' ('Keet'—এইটো এটা কাল্পনিক বস্তুহে) বুলি কোৱা কিবা এটা বস্তুৰ অস্তিত্ব সম্পৰ্কে কৈছিল আৰু আপুনি যেনিবা সেই বিষয়ে তলৰ কথাখিনি ক'ৰবাত পঢ়িবলৈ পালে ঃ

> "কিট্‌বোৰৰ কিছুমান প্ৰাকৃতিক ক্ৰিয়া-প্ৰতিক্ৰিয়াৰ ফলতেই উদ্ভৱ হয় আৰু অন্য কিছুমান, মানুহে কৃত্ৰিমভাৱে তৈয়াৰ কৰি লয়। প্ৰাকৃতিক কিট্‌বোৰ 'হিপউড্' বুলি জনাজাত এবিধ বিৰল কাঠেৰে তৈয়াৰ হয়। দুটা কিট্ ক্ৰমাৎ পৰস্পৰৰ ওচৰ চপাই নিলে এটা সুৰীয়া মাত ওলায়, বেছি ওচৰ চপাই নিলে মাতটো আৰু ডাঙৰ হয়।"

এতিয়া বাৰু আপুনি এই কিট্‌বোৰৰ বিষয়ে তলৰ প্ৰশ্নকেইটাৰ উত্তৰ দিব পাৰিবনে চাওকচোন!

- সেইবোৰ বাৰু প্ৰাকৃতিক অৱস্থাতো পোৱা যায় নেকি?
- সেইবোৰ কিহেৰে তৈয়াৰ হয়?
- সিহঁতে কেতিয়া শব্দ সৃষ্টি কৰে?
- সিহঁতৰ সেই শব্দ কিহে সলনি কৰে? ইত্যাদি।

আপুনি হয়তো এই গোটেইকেইটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিব পাৰিব; যদিওবা হয়তো 'কিট্' বস্তুটোনো কি সেই বিষয়ে আপোনাৰ একো ধাৰণাই নাই! এতিয়া এই গোটেই কথাটো, মানে আপুনি বস্তুটো ভালকৈ বুজি নোপোৱা সত্বেও এইবোৰ উত্তৰনো কিয় সহজেই দিব পাৰিলে সেই কথাটো এবাৰ দ-কৈ ভাবি চালে ভাল হয়।

'কিট্' বস্তুটো ইতিমধ্যে আপোনাৰ কাৰণে 'মাত্ৰাধিক কল্পনাৰ বস্তু' যেন লাগিব পাৰে; কিন্তু সেইটো এই কাৰণেই তেনে যেন লাগে, কাৰণ বিভিন্ন বস্তুবোৰৰ বিষয়ে আপোনাৰ অলেখ অভিজ্ঞতা আছে। ল'ৰা-ছোৱালীৰ যেতিয়া তেনেকুৱা কোনো ব্যাপক অভিজ্ঞতা নাথাকে, তেতিয়া তেনে পৰিস্থিতিতে সিহঁতৰ কি গতি হয় সেইটো চিন্তা কৰি চাবলৈ আমি কল্পনা ৰাজ্যতগৈ বিচৰণ কৰাৰ কোনো প্ৰয়োজন নাই। 'চিলড্ৰেʼন্স বৃটানিকা' (Children's Britanica) নামৰ গ্ৰন্থৰপৰা উদ্ধৃতি দিয়া, লেজাৰ (Laser) সম্বন্ধীয় তলৰ কথাখিনিয়েই এইটো পৰিষ্কাৰ কৰি দেখুৱাইছে ঃ

> "বিজুলী বাতিৰ বাল্বটোৰ লেখীয়া পোহৰৰ সাধাৰণ উৎসৰপৰা পোহৰৰ ৰেঙনিবোৰ চৌদিশে বিয়পি পৰে, ঠিক পানীলৈ এটা শিলগুটি মাৰি পঠিয়ালে সেইটো যিখিনিত পৰেগৈ সেইখিনিৰপৰা সৰু সৰু ঢৌবোৰ যেনেকৈ কেওপিনলৈ বিয়পি যায় ঠিক তেনেকৈ—ক্ৰমবৰ্দ্ধমান একোটা বৃত্তৰ নিচিনা হৈ; সেই বৃত্তবোৰ যিমানে বহল হৈ যায় সিমানে অস্পষ্ট হৈ পৰে! এই ধৰণৰ পোহৰক অসংলগ্ন পোহৰ বুলি জনা যায়, অৰ্থাৎ পোহৰখিনি সংলগ্ন নহয়, মানে পোহৰৰ ৰশ্মিবোৰ একে লগ হৈ নাথাকে, সেইবোৰ কেওপিনে বিয়পি পৰে। কিন্তু 'লেজাৰ' বস্তুত পোহৰৰ উৎসটো এনেভাৱে ব্যৱস্থিত কৰা হয় যে তাৰ গোটেইখিনি পোহৰ একেটা দিশত ওলাই আহে। এইবিধ পোহৰক সংলগ্ন পোহৰ বুলি জনা যায়। এই পোহৰখিনিক যদি এডাল অতি সূক্ষ্ম ৰশ্মিৰেখাত একত্ৰিত কৰিব পৰা যায় তেন্তে তাৰ সেই উৎসটো অত্যন্ত উজ্বল যেন লাগিব। সবাতোকৈ শক্তিশালী লেজাৰৰ উৎসবোৰ পোহৰৰ অন্য যিকোনো উৎসতকৈ বেছি উজ্বল—দৰাচলতে সেই উৎসবোৰ বেলিটোতকৈও বেছি উজ্বল।"

এই উদ্ধৃতিকেইটাই কথাখিনি ভালকৈ বুজি পোৱাত বৰ বেছি সহায় কৰা যেন লাগিলেও এইটোও ঠিক যে বিজ্ঞান শিক্ষাত ল'ৰা-ছোৱালীক সহায় কৰা বস্তুবোৰৰ ভিতৰত কিতাপৰো নিশ্চয় এটা বিশেষ স্থান আছে। শ্ৰেণীকোঠাৰ কামৰ আধাৰ হোৱাটোৰ বাহিৰেও এই কিতাপবোৰে বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰণে অন্য যিবোৰ উদ্দেশ্য পূৰণ কৰিব পাৰে, তাৰ ভিতৰত আছে ঃ

- ল'ৰা-ছোৱালীৰ অভিজ্ঞতাবোৰৰ পৰিধি বহলোৱাটো—সিহঁতৰ আশ-পাশৰ বাতাৱৰণটোত যিবোৰ বস্তু নাই সেইবোৰৰ ছবি, নক্সা আদি আৰু বিৱৰণিৰ জৰিয়তে সিহঁতে আওপকীয়াকৈ হ'লেও বহুতখিনি অভিজ্ঞতা গোটাব পাৰে;
- বিজ্ঞানী তথা প্ৰযুক্তিবিদসকলৰ কৰ্মৰাজিৰ লিখিত বিৱৰণ আৰু অতীত তথা বৰ্তমানৰ বিভিন্ন আবিষ্কাৰৰ কাহিনীবোৰৰ জৰিয়তে বিজ্ঞানক এটা মানৱীয় সন্দৰ্ভত দাঙি ধৰাটো;
- বিভিন্ন গল্প, কাহিনী, কবিতা আদিত বিজ্ঞানৰ কথাও সন্নিবিষ্ট কৰি অন্যবোৰ বিষয়ৰ লগতো তাৰ সংযোগ ঘটোৱাটো;
- সিহঁতে আগলৈ সম্মুখীন হ'ব পৰা বস্তুবোৰৰ বিষয়ে আৰু অধিক তথ্য-পাতি যোগান ধৰাটো আৰু সিহঁতৰ অভিজ্ঞতাৰ অন্তৰ্গত বিভিন্ন বস্তুবোৰৰ স্বৰূপ সম্পৰ্কেও বহুতো নতুন কথা জনাটো।

পঢ়াৰ যোগেদি জ্ঞান আহৰণৰ প্ৰক্ৰিয়াটোৰ লগত ভালকৈ যোগাযোগ স্থাপন কৰিব পাৰিলে সি পঢ়োতাজনক পাঠটোৰ লগত কথা হ'বলৈ, তাক প্ৰশ্ন কৰিবলৈ, পাঠটোৰ ফালৰপৰা বিভিন্ন প্ৰত্যাহ্বানবোৰৰ সম্মুখিন হ'বলৈ আৰু তাক নিজৰ চিন্তনৰ অংশ কৰি ল'বলৈ সক্ষম কৰি তোলে। ল'ৰা-ছোৱালীৰ লিখনিৰ ক্ষেত্ৰতো এই কথাখিনি একেধৰণৰেই হয়; এনে লিখনি সবাতোকৈ উপযোগী হ'বলৈ হ'লে সেইটো শিক্ষক আৰু শিশুটিৰ মাজত হোৱা কথা-বতৰাবোৰৰ অন্যতম অংশ হ'ব লাগিব।

এনেকুৱা আনুষ্ঠানিক আৰু অনানুষ্ঠানিক লিখনিসমূহৰ দুয়োবিধেই সেই কথা-বতৰাৰ আধাৰ হ'ব পাৰে। সাধাৰণতে কিন্তু প্ৰায় বেছিভাগ ক্ষেত্ৰতেই দেখা যায় যে বিজ্ঞানৰ ক্ষেত্ৰত একমাত্ৰ যিবিধ লিখনি লেখত লোৱা হয় সেইবিধ হৈছে কোনো এটা অনুসন্ধানৰ অন্তত লিখি উলিওৱা আনুষ্ঠানিক প্ৰতিবেদন মাত্ৰ। বহুতো ল'ৰা-ছোৱালীৰ কাৰণে এইটো এটা বৰ ডাঙৰ কাম যেন হৈ পৰে আৰু সি সেই অনুসন্ধান কাৰ্যটোৰ মাজেদি পাব পৰা গোটেই আনন্দখিনি তেনেই মাটি কৰি দিয়ে। প্ৰায়েই দেখা যায় যে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে ইয়াৰ একমাত্ৰ উদ্দেশ্য শিক্ষকক সন্তুষ্ট কৰাটোহে বুলি ধৰি লয়। আচল সমস্যা হৈছে এইটোযে এই গোটেই কামটো সংশ্লিষ্ট শিশুটি আৰু শিক্ষক, উভয়ৰে কাৰণে অবাবত সময় নষ্ট কৰাৰ নিচিনাহে হৈ পৰে। তেনে পৰিস্থিতিত, যোগাযোগৰ বিষয়ত এনে লিখনিৰযে মূল্য কিমান বেছি সেইটো বুজাত ই ল'ৰা-ছোৱালীক বিশেষ একো সহায় নকৰে। সেই মূল্যটো বুজিবৰ কাৰণে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মাজত অনানুষ্ঠানিক টোকাবোৰ (কামৰ মাজতেই পতাপত লিখি থোৱা টোকা) ব্যৱহাৰ কৰাৰ অভ্যাস গঢ়ি তোলাটোৱেই হ'ল উত্তম উপায়; কাৰণ অনুসন্ধানৰ সময়ত কেতিয়া কি ঘটিল সেই গোটেইখিনি মনত ৰখাটো সিহঁতৰ পক্ষে সম্ভৱ নহ'বও পাৰে।

ল'ৰা-ছোৱালীক যেতিয়াই যি লাগে লিখি থ'ব পৰাকৈ এখন ব্যক্তিগত নোটবহী লগত ৰাখিবলৈ দিয়াটো আৰু তাৰ কাৰণে উৎসাহ যোগোৱাটো হ'ল, নিজৰ কাৰণে লিখি ৰখা সেই লিখনিবোৰ—কেৱল স্মৃতিৰ সহায়ক হিচাপেই নহয় বৰং সিহঁতৰ ধাৰণাবোৰ গত লগাই লোৱাৰ কাৰণেও সঠিকভাৱে ব্যৱহাৰ কৰাত সহায় কৰাৰ এটা ভাল উপায়। বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপ সদায়েই প্ৰণালীবদ্ধ হ'ব লাগিব; গতিকে লগত নোটবহী ৰাখিলে, অনুসন্ধানৰ সময়ত লক্ষ্য কৰা বিভিন্ন কথাবোৰ ক্ৰমানুসাৰে টুকি ৰখাত সহায় হয়, কোনখিনিত কিটো নিৰীক্ষণ কৰা হৈছিল সেই কথা মনত পেলোৱাত সহজ হয় আৰু অনুসন্ধান কালত, কিবা পৰিৱৰ্তন ঘটোৱাৰ আগেয়ে বস্তুবোৰ কেনেকুৱা আছিল আৰু পিছত কেনেকুৱা হ'ল সেই গোটেইবোৰ কথা ছবি, নক্সা আদিৰে সৈতে টুকি থোৱাত সুবিধা হয়। ল'ৰা-ছোৱালীয়ে এইটো কেনেকৈ কৰিব লাগে শিকাৰ প্ৰয়োজন আছে আৰু প্ৰত্যেকেই নিজে তেনেকুৱা একোখন নোটবহী সদায় লগত ৰাখি আৰু তাক ব্যৱহাৰ কৰি কৰিয়েইহে সিহঁতে এইখিনি শিকিব পাৰে। শিক্ষকে, কোনবোৰ কথা টুকি ৰখা ভাল হ'ব তাৰ আভাস দি, ফলাফলবোৰ কেনেকৈ তালিকাভুক্ত কৰিব পাৰি তাৰ ইঙ্গিত দি আৰু ৰেখাচিত্ৰবোৰত প্ৰত্যেকটো কথা কেনেকৈ চিহ্নিত কৰিব পাৰি দেখুৱাই দি এই ক্ষেত্ৰত যথেষ্ট সহায় কৰিব পাৰে।

এই নোটবহীবোৰত শিক্ষকে কোনো নম্বৰ দিব নালাগে, কিন্তু সেইবোৰ তেওঁ পঢ়ি চাব পাৰে। ল'ৰা-ছোৱালীয়ে কি ভাবে, কিয় ভাবে এইবোৰ কথাৰ উমান পোৱাত এইবোৰে যথেষ্ট সহায় কৰে। এই ক্ষেত্ৰত শিক্ষকে কিন্তু তাত লিখা কথাবোৰৰ কোনো ভুল-ক্ৰুতি শুধৰাই দিয়াৰ লোভটো সামৰিব লাগিব; তাৰ সলনি লিখিতভাৱে কিবা মন্তব্য দিব পাৰি, য'ত শিশুটিৰ সৈতে হোৱা কথা-বতৰাখিনি লিখিত ৰূপত থকিব লাগিব। তলৰ এই উদাহৰণটোৱে কথাটো হয়তো পৰিষ্কাৰ কৰি দিব ঃ

> মেৰীয়ে তাইৰ অকণমানি তৰ্জুখনেৰে অকলে অকলে কিবা কিবি জুখি চাবলৈ গৈ এজোলা কপাহ আৰু এডোখৰ অকণমানি ৰবৰ পাই তাকে জুখি চালে। তাই দেখি আচৰিত হ'ল যে সেই অকণমানি ৰবৰ টুকুৰা মস্ত এজোলা কপাহত কৈয়ো গধুৰ দেখোন! তাই তেতিয়া শিক্ষকক মাতিলে তাইৰ ওচৰলৈ আহি কাণ্ডটো

চাবলৈ। শিক্ষকে আগ্ৰহ দেখুৱাই ওচৰলৈ আহি তাইৰ লগত কথা হ'ল। মেৰীয়ে, তাইনো 'ইমান আচৰিত কথাটো' কেনেকৈ গম পালে, দেখুৱালে। "দেখিলেনে ছাৰ, ৰবৰ টুকুৰা কেনেকৈ তললৈ গ'ল আৰু কপাহখিনি ওপৰলৈ গ'ল?" তেতিয়া শিক্ষকে তাইক কলে, "কপাহখিনিতকৈ পাতল কিবা বস্তু বিচাৰি পোৱা নেকি চোৱাচোন বাৰু!" কথাটো কৈ তেওঁ তাইৰ ওচৰৰপৰা আঁতৰি গ'ল। মেৰীয়ে কেইবাটাও বস্তু কপাহজোলাতকৈ গধুৰ নে পাতল জুখি চালে আৰু এইদৰে গৈ গৈ সৰু বাদাম গুটি এটা কপাহজোলাতকৈ পাতল বুলি গম পালে। তাই তেতিয়া নোটবহী উলিয়াই লৈ তাত লিখিলে, "মই কপাহখিনি এফালে দিলো আৰু মোৰ ৰবৰ টুকুৰা ইফালে দিলো। মই যেতিয়া বাদাম গুটি এটা দিলো তেতিয়া কপাহখিনি তললৈ গ'ল।" শিক্ষকে যেতিয়া সেই লিখাখিনি দেখিলে তেতিয়া তেওঁ তাতে এটা মন্তব্য লিখিলে। মেৰীৰ সেই লিখাখিনিৰ প্ৰথম অংশটোত তেওঁ এইবুলি লিখিলে, "তেতিয়া বাৰু তোমাৰ ডগা-পাল্লাযোৰ দেখাত কেনেকুৱা হৈ পৰিছিল?" দ্বিতীয় অংশটোৰ বিষয়ে তেওঁ লিখিছিল, "তুমি বাৰু বাদাম গুটিটো ক'ত দিছিলা?"

এই শিক্ষকজনে মেৰীক তাইৰ সেই টোকাবোৰ কেনেকৈ আৰু ভালদৰে লিখিব পাৰি সেইটো নিজেই ভালকৈ জানি লোৱাত কাৰ্যকৰীভাৱেই সহায় কৰিলে, তাইৰ মনত কোনো ভয় বা উত্তেজনা হ'বলৈ নিদিয়াকৈ। পিছত মেৰীয়ে সেই লিখাখিনিৰ লগত ডগা-পাল্লাযোৰৰ ছবি আঁকি, তাৰ যিফালে কপাহজোলা দিয়া হৈছিল সেই ফালটো ওপৰলৈ যোৱাটো আৰু ৰবৰটুকুৰা দিয়া ফালটো তললৈ যোৱাটো দেখুৱাই দিলে আৰু এইটোও লিখিলে, "ৰবৰটুকুৰা বেছি গধুৰ। তাৰ পিছত মই সেই ৰবৰটুকুৰাৰ সলনি বাদাম গুটিটো দি চালো, সেইটো কপাহখিনিতকৈ পাতল বুলি গম পালো।" এই কথাখিনিৰ লগত তাই আকৌ এযোৰ ডগা-পাল্লা আঁকি, এইবাৰ কপাহ থকা ফালটো তললৈ যোৱাটো আৰু বাদাম গুটি থকা ফালটো ওপৰলৈ যোৱাটো দেখুৱাই থ'লে। আৰু তাতোকৈ ডাঙৰ কথাটো হ'ল যে এই গোটেইখিনি তাই নিজেই নিজৰ বুধি খটাই কৰা বুলি ভাবি ল'লে!

ল'ৰা-ছোৱালীক প্ৰশ্ন সুধিবলৈ উৎসাহ দিয়াটো আৰু উত্তৰ দিয়াৰ ব্যৱস্থা কৰাটো

পৰিচিতি ঃ প্ৰশ্ন সোধাৰ গুৰুত্ব

আমি সকলোৱে যেতিয়া কিবা এটা জানিব খোঁজো, বা যেতিয়া আমাৰ কিবা খেলিমেলি লাগে নাইবা কিবা এটাৰ উৎসুক হৈ পৰোঁ তেতিয়াই কিবা কিবি প্ৰশ্ন সোধোঁ। আমাৰ প্ৰশ্নবোৰে আমি কি নাজানো আৰু কি জানিব বিচাৰোঁ দেখুৱাই দিয়ে। ল'ৰা-ছোৱালীৰ প্ৰশ্নবোৰো তাতকৈ বেলেগ একো নহয়; সেইবোৰে, ল'ৰা-ছোৱালীয়ে ইতিমধ্যে কি বুজি পাইছে আৰু কি বুজা নাই তাৰ আভাস দিয়ে—সেই আভাস অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ। সেইবোৰে ল'ৰা-ছোৱালীৰ শিক্ষাগ্ৰহণৰ ক্ষমতাৰ চিন দিয়ে। কেতিয়াবা আকৌ ল'ৰা-ছোৱালীয়ে প্ৰশ্নবোৰ যিধৰণে সোধে তাৰপৰাই সিহঁতৰ পূৰ্ব-সংকল্পনাৰ (Pre-conceptions) ইঙ্গিত পোৱা যায় [যেনে, দেখাত উগ্ৰমূৰ্তি ধৰি থকা যেন লগা এজোপা কেক্‌টাছ (শিজু বা নাগফণা জাতীয় গছ) দেখি এজনী কণমাণি ছোৱালীয়ে সোধা এই প্ৰশ্নটো ঃ "ইয়াৰ ভিতৰত বাৰু কিবা এটা জন্তু আছে নেকি?"]

গতিকে ল'ৰা-ছোৱালীক সকলোধৰণৰ প্ৰশ্ন সুধিবলৈ উৎসাহ দিয়াটো বৰ ডাঙৰ কথা; কাৰণ এইটো উপায়েৰেই সিহঁতে নিজৰ এটা অভিজ্ঞতাৰ লগত আন এটাৰ সংযোগটো পূৰা কৰিব পাৰে আৰু সিহঁতৰ সেই অভিজ্ঞতাৰযে সঁচাকৈ কিবা এটা অৰ্থ আছে সেই কথাত নিশ্চিত হ'বৰ কাৰণে লগা সহায়খিনিও সিহঁতে পাই যায়। কিন্তু বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপে কেইবিধমান নিৰ্দিষ্ট প্ৰশ্নৰহে উত্তৰ দিব পাৰে, সেইধৰণৰ প্ৰশ্ন যিবোৰত, চৌদিশৰ পৃথিৱীখনত কি ক'ত আছে আৰু ই কেনে আচৰণ কৰে সেই বিষয়েই ঘাইকৈ সোধা হয়। এইধৰণৰ প্ৰশ্নৰ উত্তৰত এনে কিছুমান কথা ডাঠি কোৱা হ'ব পাৰে যিবোৰৰ যথাৰ্থতা অনুসন্ধানৰদ্বাৰা নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি। উদাহৰণ হ'ল—"কাঠ পানীত ওপঙে নে?", "ওখ পাহাৰৰ শিখৰত গছ গজেনে?" ইয়াৰ বিপৰীতে এনেকুৱা কিছুমান প্ৰশ্নও সোধা হ'ব পাৰে, "সুখেই জীৱনৰ লক্ষ্য হ'ব লাগেনে?" বা "জ্ঞানৰ প্ৰকৃতি কি বাৰু?"—এইবোৰ হ'ল দাৰ্শনিক প্ৰশ্ন আৰু ইয়াৰ উত্তৰ বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানেৰে দিব নোৱাৰি। মানুহৰ কিছুমান অভিপ্ৰায় সম্পৰ্কেও কিছুমান প্ৰশ্ন সোধা হ'ব পাৰে ("শ্বহীদসকলে বাৰু কিয় নিজৰ প্ৰাণ আহুতি দিয়ে?" আৰু কেতিয়াবা হয়তো কিছুমান সৌন্দৰ্যাত্মক প্ৰশ্নও কোনোবাই সুধিব পাৰে ("সংগীতৰ এইকেইটা অংশৰ ভিতৰত কোনটো আটাইতকৈ বেছি আকৰ্ষণীয় বাৰু?"), এইবোৰ প্ৰশ্ন বিজ্ঞানে উত্তৰ দিব পৰা বিধৰ প্ৰশ্নবিলাকতকৈ সম্পূৰ্ণ বেলেগ।

ল'ৰা-ছোৱালীৰ প্ৰশ্নবোৰৰ প্ৰতি সঁহাৰি জনোৱাত শিক্ষকৰ সহায়ক হ'ব পৰা এটা কথা হ'ল ভিন ভিন ধৰণৰ প্ৰশ্নবোৰৰ মাজৰ পাৰ্থক্য ধৰিব পৰাটো। তদুপৰি ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক যাতে বিজ্ঞান বিষয়ক

কাৰ্যকলাপৰ ভিতৰতেই, অনুসন্ধানৰদ্বাৰা উত্তৰ দিব পৰা ধৰণৰ প্ৰশ্ন সুধিবলৈ উৎসাহ দিব পাৰি তাৰ কাৰণেও শিক্ষকৰ পক্ষে তেনে পাৰ্থক্য ধৰিব পৰাটো অতি প্ৰয়োজনীয় কথা। এই অধ্যায়ত, কেইবিধমান নিৰ্দিষ্ট ধৰণৰ প্ৰশ্ন সোধাত উৎসাহ দিয়াৰ কুশলতা বিকশাই তোলাৰ বিষয়ত শিক্ষকক সহায় কৰাৰ প্ৰয়াস কৰা হৈছে; এনেয়ে কিন্তু ল'ৰা-ছোৱালীয়ে ঘনে ঘনে সোধা সকলো ধৰণৰ প্ৰশ্নৰ সন্মুখীন হৈ উচিত ব্যৱস্থা ল'বলৈও শিক্ষকসকল সাজু থাকিব লাগিব।

প্ৰশ্নৰ প্ৰকাৰ

কিছুমান ল'ৰা-ছোৱালীয়ে এজন সামুদ্ৰিক জীৱবিদক (Marine Biologist) লগ পাই সোধা কেতবোৰ প্ৰশ্ন আছিল এনেধৰণৰ (প্ৰশ্ন সোধা শিশুটিৰ বয়স, প্ৰতিটো প্ৰশ্নৰ শেষত বন্ধনীৰ ভিতৰত দিয়া হৈছে) ঃ

- সাগৰ তলিত বাৰু আমি একেবাৰে নজনা নুশুনা কিবা প্ৰাণী থকাটো সম্ভৱ নে? (১০)
- শেঁকোৰাৰ বাৰু ভিতৰফালটো বাহিৰ ওলাই থাকে কিয়? (৮)
- সিন্ধুকণ্টকীয়ে (সিন্ধুকণ্টকী হ'ল পাতল থোপোকা খোলাৰ, কাঁইটীয়া, সৰু সামুদ্ৰিক জীৱ বিশেষ) বাৰু কেনেকৈ সাঁতোৰে? (৫)
- আপুনি বাৰু কেনেকৈ এজন সামুদ্ৰিক জীৱবিদ হ'লগৈ? (১১)
- সাগৰখন বাৰু লুণীয়া কিয়? (৬)
- আটাইতকৈ বেছি বয়সীয়া মাছটোৰ বয়স কিমান বাৰু? (৯)
- মাছবোৰ বাৰু পানীৰ তলত থাকে কিয়? (৬)
- মাছৰ গড় আয়ুস কিমান? (১১)
- কিছুমান হাঙ্গৰে মানুহ খায় আৰু কিছুমানে নাখায় কিয়? (৯)

এইবোৰ হ'ল নিজৰ আগ্ৰহ থকা কোনো এটা বিষয় লৈ ল'ৰা-ছোৱালীয়ে সুধিব পৰা প্ৰশ্নৰ ধৰণ; এইবোৰ এনেধৰণৰ প্ৰশ্ন যে এজন বিশেষজ্ঞৰ পক্ষেও সেইবোৰৰ উত্তৰ সঠিকভাৱে দিয়াটো কেতিয়াবা দুৰূহ হৈ পৰিব পাৰে; কিছুমান ক্ষেত্ৰত আকৌ প্ৰশ্ন সোধা শিশুটিয়ে নিজৰ সেই বয়সত বুজিব পৰাকৈ উত্তৰ দিয়াটো একেবাৰে অসম্ভৱ হ'বও পাৰে।

প্ৰাথমিক স্কুলৰ শিক্ষকৰ পক্ষে এইটো বৰ সুখৰ কথা হ'বও পাৰে নহ'বও পাৰে; তেওঁ হয়তো সমুদ্ৰ বিশেষজ্ঞ নহয়, কিন্তু তথাপিও ল'ৰা-ছোৱালীয়ে তেওঁকেই এইধৰণৰ প্ৰশ্ন আৰু অন্য বিষয়ৰো অনুৰূপ প্ৰশ্ন কিছুমান সুধিব।

শিশুৰ প্ৰত্যেকটো প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিবলৈ যত্ন কৰাটোয়ে বেছিভাগ ক্ষেত্ৰতেই সবাতোকৈ উত্তম ব্যৱস্থা নহয় সেইটো গম পোৱাটোও হয়তো বৰ সুবিধাজনক কথা হ'বও পাৰে নহ'বও পাৰে; কাৰণ ঃ

- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যদি উত্তৰটো ভালকৈ বুজি নাপায় তেন্তে সিয়েই হয়তো আগলৈ অন্য কিবা প্ৰশ্ন কৰাত বাধা জন্মাব পাৰে;
- একোটা প্ৰশ্ন দেখাত যেনেকুৱা যেন লাগে আচলতে হয়তো তেনেকুৱা নহয়েই (অন্য ভাষাত ক'বলৈ গ'লে তাৰ উত্তৰ দিয়াটো সদায় আৱশ্যক নহ'বও পাৰে); আৰু
- উত্তৰ দিয়াটোৱে হয়তো ল'ৰা-ছোৱালীক নিজেই উত্তৰ বিচাৰি লোৱাত আৰু নিজৰমতেই কিবা এটা শিকাত বাধা জন্মাব পাৰে।

প্ৰত্যেক প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিবই লাগিব বুলি ভাবি লোৱাতকৈ প্ৰশ্নবোৰ ভালকৈ অধ্যয়ন কৰি যথাযথ ব্যৱস্থা ল'বলৈ শিকাটোহে সবাতোকৈ উত্তম কথা; সেইবোৰৰ উত্তৰ যেনেতেনে দিবই লাগিব বুলি তেনে কোনো কথা নাই। ল'ৰা-ছোৱালীৰ প্ৰশ্নবোৰ আমি পাঁচটা প্ৰকাৰত বৰ্গীকৃত কৰিব পাৰোঁ ঃ

১. এনেকুৱা প্ৰশ্ন, যিবোৰ নেকি কোনো তথ্য জনাৰ উদ্দেশ্যে সোধা নহয়; বৰং সেইবোৰ প্ৰশ্নৰ ৰূপত

দাঙি ধৰা একোটা মন্তব্যহে ("চৰাইবোৰ বাৰু নিজৰ ঠোঁটেৰেই একোটা সুন্দৰ বাহ বৈ ল'ব পৰাকৈ কিয় ইমান চালাক হয়?")।

২. এনে প্ৰশ্ন যাৰ এনেকুৱা এটা সৰল তথ্যগত উত্তৰ দিয়াৰ প্ৰয়োজন হয় যিটো শিশুটিয়ে ততালিকে সহজে বুজি পায় ("এই চৰাই বাহটো ক'ত পোৱা গৈছিল বাৰু?")।

৩. এনে প্ৰশ্ন, যাৰ এনেকুৱা কিছুমান জটিল উত্তৰ দিয়াৰ প্ৰয়োজন হয় যিবোৰ শিশুটিয়ে ভালকৈ বুজি পোৱাৰ কোনো আশা নাথাকে ("কিছুমান চৰায়ে বাৰু কিয় বাহ সাজে আৰু অন্য কিছুমানে আকৌ কিয় নাসাজে?")।

৪. এনে প্ৰশ্ন, যাৰ উত্তৰ শিশুটিয়ে অনুসন্ধান বা তদন্তৰ জৰিয়তে সহজে দিব পাৰে ("এই বাহটো কিহেৰে সজা বাৰু?")।

৫. দাৰ্শনিক প্ৰশ্ন ("চৰাইবোৰে বাৰু বাহ সাজি আনন্দ পায় নেকি?")।

ইয়াৰ এটা অনুশীলন হিচাপে বাৰু সামুদ্ৰিক জীৱবিদজনক সোধা প্ৰশ্নবোৰ এনেদৰে ভাগ ভাগ কৰি চাওকচোন। এইটোও চাব যে ইয়াৰ কেইটামান প্ৰশ্নৰ হয়তো সৰল উত্তৰ দিলেই চলে; কিন্তু তথাপিও সেইবোৰৰ উত্তৰ ল'ৰা-ছোৱালীয়ে নিজে অনুসন্ধান কৰিয়েই উলিয়াব পাৰে। এইবোৰক ওপৰত উল্লেখিত ৪ৰ ঘৰত অন্তৰ্ভুক্ত কৰিব লাগিব।

এই কামটো আপুনি প্ৰথমে নিজেই অকলে কৰক আৰু যদি কিবা সুযোগ ওলায় তেন্তে, আপোনাৰ সেই ফলাফলখিনিৰ বিষয়ে আনৰ লগত আলোচনা কৰক আৰু কিবা অমিল হ'লে মিলাই লওক।

৪ নম্বৰৰ ঘৰৰ (বৰ্গৰ) প্ৰশ্নবোৰ বিজ্ঞান সম্বন্ধীয় কাৰ্যকলাপৰ কাৰণে আটাইতকৈ বেছি ফলদায়ক আৰু আমি এইধৰণৰ প্ৰশ্ন সুধিবলৈকে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক উৎসাহ দিব লাগে। এই কামটো দৃষ্টান্ত দেখুৱাই কৰিব পাৰি; শিক্ষকে যেতিয়া এনেকুৱা কিছুমান প্ৰশ্ন সুধিব যিবোৰৰ উত্তৰ দিবলৈ কেতবোৰ বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপত ব্ৰতী হ'বলৈ ল'ৰা-ছোৱালীৰ উৎসাহ বঢ়ায় তেতিয়া তেনেকুৱা প্ৰশ্ন নিজৰ ফালৰপৰা সুধিবলৈকো সিহঁতৰ উৎসাহ বাঢ়ে। এই কুশলতাৰ অনুশীলন কৰাবপৰা যথেষ্ট লাভ আছে। তলৰ অনুশীলনীটো সেই উদ্দেশ্যেই যুগুতোৱা হৈছে।

শিক্ষকসকলৰ এনেকুৱা প্ৰশ্ন যি হাতে-কামে কৰি শিকাত উৎসাহ যোগায়

ধৰি লওক, এটি শিশুৱে আপোনাৰ ওচৰলৈ আহি আপোনাক—মানে তাৰ বা তাইৰ শিক্ষকক এটি গছপাত দেখুৱালে, যিটো তাই নিজে বৰ আগ্ৰহ-উদ্দীপক বুলি ভাবি লৈছে আৰু স্কুললৈ আহোঁতে বাটতে পাই আনিছে। এতিয়া বাৰু আপুনি সেই পাতটোৰ বিষয়ে শিশুটিক এনেকুৱা কি প্ৰশ্ন সুধিব যিটোৱে তাক বা তাইক লগে লগেই বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধান কৰিবলৈ উৎসুক কৰি তুলিব পাৰে? (এনে কোনো প্ৰশ্ন, শিশুটিয়ে পাতটো দেখুওৱাৰ লগে লগেই সুধিব লাগিবই বুলি তেনে কোনো কথা নাই; কিন্তু প্ৰথমৰ সহাঁৰিখিনিৰ পিছত এটা সময়তগৈ এনেকুৱা প্ৰশ্ন সোধাটোৱেই যথোচিত কাম হ'ব আৰু সেই কাৰণেই এইটো ভাবি-চিন্তি ঠিক কৰিব লাগিব।)

আপোনাৰ প্ৰশ্নখিনি লিখি লওক। সেইবোৰ আনকো দেখুৱাওক আৰু তাৰ পিছত, এইবোৰ প্ৰশ্নই দৰাচলতেই 'হাতে-কামে কৰি চাব লগীয়া হোৱা' প্ৰশ্নাৱলীৰ মাপকাঠি পূৰাইছেনে নে নাই সেইটো নিজেই স্থিৰ কৰক; অৰ্থাৎ (ক) সেই প্ৰশ্নবোৰে সক্ৰিয়-অনুসন্ধানৰ জৰিয়তে উত্তৰ বিচৰাৰ বাবে উদগনি বা অনুপ্ৰেৰণা যোগায় নে? সেইবোৰে ল'ৰা-ছোৱালীক সিহঁতৰ নিজৰ ধাৰণাবোৰ কামত খটাবলৈ উৎসাহিত কৰেনে? আৰু সিহঁতৰ সেই ধাৰণাবোৰকযে এটা মূল্য দিয়া হৈছে সেই কথাটো সিহঁতক জানিবলৈ দিয়েনে? সেইটো নিৰ্ণয় কৰক নতুবা (খ) সেইবোৰ কিছুমান তথ্য জনাৰ কাৰণেহে সোধা হৈছে নেকি, চাওক।

তথ্য বিচৰা প্ৰশ্ন	*হাতে-কামে কৰি চাব লগীয়া হোৱা প্ৰশ্ন*
এনে প্ৰশ্নই বিজ্ঞানৰ প্ৰসাৰ ঘটায়, মাথোন তথ্যৰ ৰূপত।	এনেকুৱা প্ৰশ্নবোৰে বিজ্ঞানক এটা কৰ্মপন্থাৰ ৰূপত প্ৰসাৰিত কৰে।
এই ক্ষেত্ৰত উত্তৰবোৰ সদায় কথন/পঠনৰদ্বাৰা অপ্ৰধান (Secondary) উৎসৰপৰা বিচাৰি উলিওৱা হয়।	উত্তৰবোৰ সদায় প্ৰত্যক্ষ অভিজ্ঞতাৰপৰা আহৰণ কৰা হয়; এই ক্ষেত্ৰত উত্তৰ বিচৰা কামটোত কিছুমান ব্যৱহাৰিক কাৰ্য তথা বয়বস্তু জড়িত থাকে।
এই ক্ষেত্ৰত প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়াৰ বেলিকা শুদ্ধ শেষ-ফলত উপনীত হোৱাটোৰ (শুদ্ধ উত্তৰ দিয়াটোৰ) ওপৰতেই সাধাৰণতে বেছি জোৰ দিয়া হয়।	এই ক্ষেত্ৰত, বিবিধতাপূৰ্ণ উত্তৰ কিছুমানৰ প্ৰত্যেকটোৱেইযে স্বকীয় সন্দৰ্ভত 'শুদ্ধ' হ'ব পাৰে, সেই কথাত সচেতন হ'বলৈ উৎসাহ বঢ়ায় আৰু ইয়াত কোনো এটা উত্তৰ বিচাৰি উলিওৱাৰ গোটেই প্ৰক্ৰিয়াটোৰ মাজেদি যিখিনি কথা ভালকৈ শিকা হয় তাকেই আচল সফলতা বুলি গণ্য কৰা হয়।
এই ক্ষেত্ৰত, যিবোৰ ল'ৰা-ছোৱালীয়ে সলসলীয়াকৈ কথা কৈ যাব পাৰে আৰু কোনটো শব্দ কেতিয়া ক'ত ব্যৱহাৰ কৰিব লাগে সেই কথাটোত যাৰ আত্ম-প্ৰত্যয় আৰু দক্ষতা আছে সিহঁতৰ পক্ষে প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ সফলভাৱে দিয়াটো অতি সহজেই সম্ভৱ হয়।	এই ক্ষেত্ৰত কৃতকাৰ্যভাৱে উত্তৰ দিয়াটো সকলো ল'ৰা-ছোৱালীৰ পক্ষেই সম্ভৱ হয়।

এই পাৰ্থক্যটোৰ শৈক্ষিক তাৎপৰ্যটো ওপৰত দিয়া তালিকাখনৰপৰাই সহজে গম পাব পাৰি।

কোনবোৰ প্ৰশ্নই ল'ৰা-ছোৱালীক কিছুমান নিৰ্দিষ্ট বৈজ্ঞানিক কুশলতা কামত লগাবলৈ উৎসাহিত কৰে?

প্ৰশ্নবোৰৰ শব্দ গাঁথনি সদায় সক্ৰিয় অনুসন্ধানৰ পিনলৈ গতি কৰা ধৰণৰ হ'ব লাগে বুলি আমি যিটো মতৰ অনুকূলে যুক্তি দিছোঁ তাৰ পৰিধি বহলাই নি তাৰ আচল লক্ষ্য কিছুমান সুনিৰ্দিষ্ট প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা হ'ব লাগে বুলি ক'ব পাৰোঁ। শিক্ষকে যেতিয়া গম পায় যে কিছুমান ল'ৰা-ছোৱালীৰ, ধৰি লওক, অধিকতৰ বিতং পৰ্যবেক্ষণ কৰিব লগাত পৰাৰ বাবে নাইবা কিবা এটা পক্ষপাতহীন পৰীক্ষা-কাৰ্যৰ আঁচনি পাঙিব লগা হোৱা বাবে পৰিশেষতগৈ যথেষ্ট উপকাৰ হোৱাৰ আশা আছে তেতিয়া প্ৰশ্নবোৰ ঠিক সেইধৰণে কৰিলে বৰ ভাল হয়।

এই দৃষ্টিভঙ্গীটো এটা উদাহৰণৰ জৰিয়তে অতি সহজে বুজাব পাৰি। ধৰি লওক ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কিছুমান বীজৰ অংকুৰণ সম্পৰ্কে এটা অধ্যয়ন চলাবলৈ লৈছে। সিহঁতে প্ৰথমে কিছুমান শুকান বীজ ভালকৈ লক্ষ্য কৰিব আৰু তাৰ পিছতহে সেইবোৰ ৰোৱাৰ কথা ভাবিব। তাৰ পিছত সিহঁতে সেই বীজবোৰ বিভিন্ন অৱস্থাত (ভিন ভিন পৰিবেশত), বিভিন্ন ধৰণে ৰোৱৰ কাৰণে প্ৰস্তুত হ'ব, নিজৰ কিছুমান ধাৰণা পৰীক্ষা কৰি চোৱাৰ আশাৰে নাইবা সিহঁতৰ মনলৈ অহা কোনো প্ৰশ্নৰ উত্তৰ বিচাৰি পোৱাৰ কামনাৰে। (তেনেকুৱা এটা প্ৰশ্ন হ'ব পাৰে, "বীজবোৰ বাৰু তল-মূৰাকৈ মাটিত গুজি দিলেও গজিব নে?") সেইমতে কিছুমান বীজ সিহঁতে ভিন ভিন ধৰণে ৰোব। তাৰ পিছত কেইদিনমান ধৰি সিহঁতে বীজৰ অংকুৰণ, গজন আদি লক্ষ্য কৰিব, কিবাকিবি জোখ ল'ব আৰু সেইবোৰ কথা আলোচনা কৰিব; সেই আলোচনাকালত সিহঁতে ফলাফলখিনিৰ কিবা ব্যাখ্যাও দিব আৰু সেই ব্যাখ্যাৰপৰাই গৈ হয়তো আৰু কেতবোৰ প্ৰশ্নৰ উদয় হ'ব আৰু তাৰ মীমাংসাৰ কাৰণে আৰু কিছুমান পৰীক্ষাৰ ব্যৱস্থা কৰিব।

এই কাৰ্যকলাপৰ বিভিন্ন স্তৰত শিক্ষকে সিহঁতক তলত দিয়া ধৰণৰ কিছুমান প্ৰশ্ন সুধিব পাৰে; এই

ল'ৰা-ছোৱালীক প্ৰশ্ন সুধিবলৈ উৎসাহ দিয়াটো আৰু উত্তৰ দিয়াৰ ব্যৱস্থা কৰাটো

প্ৰশ্নবোৰে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক এহাতে, সিহঁতৰ প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰ কামত লগাবলৈ আৰু প্ৰয়োজন অনুসাৰে তাৰ সংশোধন ঘটাবলৈ বাট দেখুৱাব আৰু আনহাতে, বিভিন্ন শস্যৰ বীজ সম্পৰ্কত সিহঁতৰ অভিজ্ঞতা আৰু গজন, বাঢ়ন আদিৰ ধাৰণা বঢ়াব।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক গোটেইবোৰ কথা ভালকৈ লক্ষ্য কৰিবলৈ উৎসাহ দিবৰ কাৰণে

- এই বীজবোৰৰ মাজত কি কি পাৰ্থক্য আছে বাৰু? (বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ বীজৰ)
- এইবোৰ বীজৰ মাজত আকৌ ক'ত কি পাৰ্থক্য আছে? (একেবিধৰ বীজৰ)
- এইযে বিভিন্ন বিধৰ বীজবোৰ দেখিছা সিহঁতৰ কোনবোৰ কথা বাৰু একে?
- বিভিন্ন বীজৰপৰা গজা পুলিবোৰৰ মাজত বাৰু কি কি পাৰ্থক্য আছে?
- বিভিন্ন বীজৰপৰা গজা পুলিবোৰৰ মাজত বাৰু কিহত কিহত মিল আছে?

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক প্ৰশ্ন উত্থাপন কৰিবলৈ উদ্বুদ্ধ কৰাৰ কাৰণে

- এই বীজবোৰৰ বিষয়ে তোমালোকে কি কি জানিব খোজা?
- এই গছপুলিবোৰৰ বিষয়ে তোমালোকে বাৰু কোনবোৰ কথা গম পাব বিচৰা?

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক কিছুমান যুক্তিসঙ্গত অথচ নিশ্চিতকৈ প্ৰমাণিত নোহোৱা ধাৰণা সৃষ্টি কৰি লোৱাত উৎসাহ দিয়াৰ কাৰণে

- এই (শুকান) বীজখিনি নগজাৰ কাৰণ তুমি কি বুলি ভাবিছা বাৰু?
- কি কৰিলে সেইবোৰ গজিব বুলি ভাবা বাৰু?
- কিছুমান বীজয়ে আন কিছুমানতকৈ বেছি খৰকৈ গজিছে, সেইটো কিয় তেনেকুৱা হৈছে বুলি তোমাৰ মনত খেলাইছে বাৰু?
- আমি বাৰু কেনেকৈ সেই বীজবোৰ আৰু খৰকৈ গজাটো সম্ভৱ কৰি তুলিব পাৰিম তুমি জানানে?

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক অনুসন্ধানৰ স্বৰূপ নিৰ্ণয় আৰু আঁচনি প্ৰণয়নত উৎসাহ দিবৰ কাৰণে

- বীজবোৰ কিহে গজায়, সেই বিষয়ে তোমাৰ ধাৰণাখিনিয়েই সঁচা হয় নে নহয় জুখি চাবৰ কাৰণে তুমি বাৰু কি কৰিব লাগিব?
- তাৰ কাৰণে তোমাক কি কি সা-সঁজুলিৰ প্ৰয়োজন হ'ব?
- কোনটো কাম আগধৰি কৰিবা...তাৰ পিছত...তাৰো পিছত?
- এইটোযে এটা 'পক্ষপাতহীন' পৰীক্ষা হ'বই সেইটো বাৰু তুমি কেনেকৈ নিশ্চিত কৰিবা?
- ফলাফলখিনি পাবলৈ তুমি কোনবোৰ কথা গম পাব খুজিবা বাৰু?

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক আৱশ্যকীয় জোখ-মাখ ল'বলৈ আৰু হিচাপ কৰি (গণি) চাবলৈ উৎসাহ দিবৰ কাৰণে

- প্ৰত্যেক বিধৰ কেইটা কেইটা বীজ গজিবলৈ লৈছে বাৰু?
- সেইবোৰ প্ৰতিদিনে/সপ্তাহে কিমানখিনি বাঢ়িছে বাৰু?
- দিনৰ/সপ্তাহৰ হিচাপত সেইবোৰৰ বাঢ়নৰ ক্ষেত্ৰত কিবা বিবিধতা আহি পৰিছে নেকি বাৰু?

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক কিবা নিৰ্দিষ্ট 'পেটাৰ্ণ' আৰু পাৰস্পৰিক সম্বন্ধ বিচাৰি চাবলৈ উৎসাহ দিবৰ কাৰণে

- বীজৰ আকাৰ আৰু তাৰ গজন কিমান খৰকৈ হয়—এই দুটাৰ মাজত কিবা সম্বন্ধ আছে নে?

- পানীৰ পৰিমাণটোৱে (বা ৰ'দে, নাইবা মাটিৰ প্ৰকাৰটোৱে) বীজৰ গজনৰ ধৰণটোত কি কি প্ৰভেদ ঘটায় বাৰু?

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰিবলৈ উদগোৱাৰ কাৰণে (বীজবোৰ যেতিয়া গজিবলৈ ধৰে আৰু পাৰস্পৰিক সম্বন্ধবোৰৰ কথা গম পোৱা হয়)

- গঁজালিবোৰত যদি আমি সৰহকৈ (কমকৈ) পানী দিওঁ তেন্তে কি হ'ব বুলি তোমাৰ মনে ধৰে বাৰু?
- পানীৰ পৰিমাণটো দুগুণ (আধা) কৰি দিলে সেইবোৰ কিমানখিনি বাঢ়িব বুলি তুমি ভাবা?

ল'ৰা-ছোৱালীক আৰ্হি (ডিজাইন) কৰা আৰু তৈয়াৰ কৰাত উৎসাহ দিবৰ কাৰণে

- বীজবোৰৰ চবতে সমানে পৰাকৈ আৰু নিয়মীয়াকৈ পানী দিবৰ কাৰণে তুমি বাৰু কিবা এটা যতন সাজি উলিয়াব পাৰিবা নে?
- বীজবোৰ গজি থকা অৱস্থাতে আমি সেইবোৰৰ ওজন কেনেকৈ ল'ব পাৰোঁ বাৰু?

ল'ৰা-ছোৱালীক কথাবোৰ দ-কৈ ভাবি চাবলৈ উৎসাহিত কৰাৰ বাবে

- তুমি যদি এই গোটেই কামখিনি আকৌ আৰম্ভ কৰিব লগা হয় তেন্তে এইবাৰ তোমাৰ অনুসন্ধানখিনি কেনেকৈ আৰু উন্নত কৰিব পাৰিবা বাৰু?
- তোমাৰ ধাৰণাখিনি ঠিক হয় নে নহয় চাবলৈ তুমি বাৰু ইয়াতকৈ বেলেগ আৰু বেছি ভাল উপায় এটাৰ কথা ভাবিব পাৰা নে?

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক কথাবোৰ আনেও বুজি পোৱাকৈ প্ৰকাশ কৰিবলৈ উদগনি দিয়াৰ কাৰণে

- তুমি কি ক'ত কৰিলা আৰু কি কি কথা গম পালা সেইখিনি বাৰু আনৰ আগত কেনেকৈ ব্যাখ্যা কৰিবা?
- বীজবোৰ গজাৰ ধৰণটোৰ বিষয়ে সকলো কথা সময়মতে টুকি ৰখাৰ সবাতোকৈ উত্তম উপায় কি বাৰু?

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ প্ৰশ্নবোৰৰ সন্মুখীন হোৱাটো

আমি ল'ৰা-ছোৱালীক হাতে-কামে কৰি সমাধান বিচাৰি পাব পৰা ধৰণৰ, মানে অনুসন্ধানযোগ্য প্ৰশ্ন সুধিবলৈ উদগাব পাৰোঁ হয় কিন্তু সেইবুলিয়ে সিহঁতে অন্যধৰণৰ প্ৰশ্ন কেতিয়াও উত্থাপন নকৰিবই তাৰ কোনো মানে নাই; তেনেকুৱা সকলো ধৰণৰ প্ৰশ্ন সিহঁতে সদায় সুধিব আৰু তাৰ কাৰণে আমি সাজু থাকিব লাগিব। অনুসন্ধানযোগ্য প্ৰশ্নৰযে মূল্য অনেক বেছি সেই কথাত গুৰুত্ব দিয়া মানে এইটো কেতিয়াও নহয় যে অকল এইবিধৰ প্ৰশ্নবোৰৰ প্ৰতিহে মনকাণ দিব লাগিব। ল'ৰা-ছোৱালীৰ যিকোনো প্ৰশ্ন উলাই কৰিলে বা নাকচ কৰিলে তাৰ ফল হ'ব সিহঁতক আৰু বেছি প্ৰশ্ন সুধিবলৈ নিৰুৎসাহ কৰা আৰু তাৰদ্বাৰা সিহঁতৰ শিক্ষাগ্ৰহণত সহায়ক হ'ব পৰা অতি লাগতিয়াল কথা কিছুমানৰ উৎস এটা অকালতে হেৰুৱাই পেলোৱা।

প্ৰথমতে অনুসন্ধানযোগ্য যেন নলগা প্ৰশ্নবোৰক কেনেকৈ অনুসন্ধানযোগ্য কৰি তুলিব পাৰি তাৰ কায়দা এটা, শ্চীলা জেল্লী নামৰ এগৰাকী শিক্ষা-বিশেষজ্ঞৰ এটি প্ৰবন্ধত বৰ্ণোৱা আছে। তাৰ কিয়দাংশ তলত দিয়া হ'ল ঃ

ল'ৰা-ছোৱালীক প্ৰশ্ন সুধিবলৈ উৎসাহ দিয়াটো আৰু উত্তৰ দিয়াৰ ব্যৱস্থা কৰাটো

"ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ ফালৰপৰা বিভিন্ন স্বতঃস্ফূৰ্ত প্ৰশ্নবোৰ বিভিন্ন ৰূপত আহে আৰু সেইবোৰে বিবিধ অৰ্থ বহন কৰি আনে। উদাহৰণস্বৰূপে তলৰ প্ৰশ্নখিনি চাওকচোন বাৰু। আপুনি সেইবোৰৰ প্ৰত্যেকটোৰ প্ৰতি কেনেকৈ সঁহাৰি জনাব বাৰু?

১. বাঘৰ পোৱালীকো বাঘ বুলিয়েই কয় নে?
২. বৰষুণ কেনেকৈ হয়?
৩. তুমি বাৰু খিড়িকীত নিজকে দেখা কিয়?
৪. নিগনিটোৰনো অসুখ হৈছে কিয়?
৫. মই যদি এই ৰংবোৰ (পেইন্টবোৰ) একে লগ কৰি দিও তেন্তে তাৰ বৰণটো কেনেকুৱা হ'ব বাৰু?
৬. সংসাৰ যদি ঈশ্বৰে সৃজিলে, ঈশ্বৰকনো কোনে সৃজিলে?
৭. গৰুবোৰ বাৰু কিমান দিন জীয়াই থাকে?
৮. কম্পিউটাৰে কেনেকৈ কাম কৰে?
৯. লালুকীবোৰ কেতিয়া ভেকুলী হ'বগৈ?
১০. বহিৰ্মহাকাশত মানুহ আছেনে বাৰু?

এইটো দেখ দেখ কথা যে এই প্ৰশ্নবোৰৰ প্ৰকৃতি যেনেকুৱা তাৰ প্ৰতি আমাৰ সঁহাৰিও হ'ব লাগিব তেনেকুৱা। ল'ৰা-ছোৱালীক শুদ্ধ উত্তৰেই দিব লাগিব বুলি ধৰি ল'লেও সকলো ক্ষেত্ৰতে আমি সেইটো কৰিব নোৱাৰোঁ। ৬ নম্বৰৰ প্ৰশ্নটোৰ কোনো উত্তৰ নাই; কিন্তু তথাপিও আমি তাৰ প্ৰতি কিবা এটা সঁহাৰি দিব পাৰোঁ। ১০ নম্বৰৰ প্ৰশ্নটোও তেনেকুৱাই; ইয়াৰ কোনো সুনিশ্চিত উত্তৰ নাই, কিন্তু তাৰ কিছুমান প্ৰাসঙ্গিক প্ৰমাণৰ আধাৰত আমি তাৰ কিবা এটা আনুমানিক উত্তৰ হয়তো দিব পাৰোঁ। বাকী আটাইকেইটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ আছে হয় কিন্তু তাৰ মানে এইটোও নহয় যে প্ৰত্যেকটো উত্তৰ অনুৰূপধৰণৰ হ'বই, বা শিক্ষকজনে সকলো উত্তৰ জানিবই বা সকলো উত্তৰ ল'ৰা-ছোৱালীৰ পক্ষে সহজে পাব পৰা হ'বই।

প্ৰশ্নবোৰৰ প্ৰকাৰ ভিন ভিন হ'ব পাৰে আৰু সেইমতে তাৰ উত্তৰবোৰ ভিন ভিন প্ৰকাৰে দিব লগা হ'ব পাৰে; তেনেকৈ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ প্ৰশ্ন সোধাৰ কাৰণো ভিন ভিন হ'ব পাৰে। কোনোবাই হয়তো খিতাতে এটা পোনপটীয়া উত্তৰ পাবলৈ প্ৰশ্ন কৰে; কোনোবাই আকৌ বিষয়টোৰ প্ৰতি আগ্ৰহ প্ৰকাশ কৰিবলৈ প্ৰশ্ন উত্থাপন কৰে; অন্য কোনোবাই হয়তো শিক্ষকৰ চকুত পৰিবলৈকে কিবা প্ৰশ্ন সোধে...। এই অতবোৰ ভিন্নতাৰ মাজত, বিজ্ঞান সম্বন্ধীয় কোনো কাৰ্যকলাপৰ সময়ত যেতিয়া ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে স্বতঃস্ফূৰ্তভাৱেই বিভিন্ন প্ৰশ্ন তোলে তেতিয়া আমি বাৰু সেইবোৰৰ সম্মুখীন হৈ কি কৰিব লাগিব?...

ইয়াৰ কাৰণে যিটো বুধি খটোৱাৰ কথা ক'ব খুজিছোঁ সেইটো এটা আভাসহে মাথোন।...এইটোৱেই একমাত্ৰ সম্ভাব্য বুধিও নহয় আৰু ই কেতিয়াও ব্যৰ্থ নহয় বুলিও কোনো কথা নাই। কিন্তু এইটোও ঠিক যে এই বুধিটোৱে বহুতো শিক্ষকক অনেক টান টান প্ৰশ্নৰ প্ৰতি উচিত সঁহাৰি দিয়াত সহায় কৰিছে। টান প্ৰশ্ন বোলোতে মই, এটা সম্পূৰ্ণ উত্তৰ দিবলৈ অনেক জটিল তথ্য-পাতিৰ/ব্যাখ্যাৰ প্ৰয়োজন হ'ব পৰা প্ৰশ্নবোৰৰ কথা কৈছোঁ। এই কাৰ্যপন্থাটো (বুধিটো) পিছে, ওপৰৰ তালিকাখনৰ ১, ৭ আৰু ৯ নম্বৰৰ প্ৰশ্নকেইটাৰ দৰে সৰল ধৰণৰ, তথ্যনিৰ্ভৰ উত্তৰ বিচৰা প্ৰশ্নৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰযোজ্য নহয়।...প্ৰকৃততে এই বুধিটো জটিল ধৰণৰ প্ৰশ্নৰ সম্মুখীন হোৱাৰ সময়তহে কামত আহে।

বুধিটো হ'ল তেনেকুৱা প্ৰশ্নবোৰক বাস্তৱ কাৰ্যক্ষেত্ৰলৈ ঘূৰাই আনি, "চাওঁ আহাচোন বাৰু কথাটো বেছি ভালকৈ বুজি পাবলৈ আমি কি কৰিব পাৰোঁ"—এইধৰণৰ এটা কাৰ্যপন্থা অৱলম্বন কৰাটো। ইয়াত জড়িত হৈ থকা শিক্ষাদানৰ কৌশলটো হ'ল প্ৰশ্নটোৰ মোৰ সলাই দিয়াৰ ('turn' the question), অৰ্থাৎ তাক কিছুমান বাস্তৱ কাৰ্যকলাপৰ মাজলৈ অনাৰ সক্ষমতা। উদাহৰণস্বৰূপে, এই পৰিস্থিতিটো বিবেচনা কৰি চাওকচোন ঃ ধৰি লওক, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে বিভিন্ন ধৰণৰ কাপোৰৰ স্বকীয় বৈশিষ্ট্য তথা গুণবোৰৰ বিষয়ে অন্বেষণ কৰি চাইছে আৰু তাৰ কাৰণে কাপোৰবোৰৰ ওপৰত বেলেগ বেলেগ পানী ছটিয়াইছে। সেইটো কৰি থাকোঁতে সিহঁতে যেতিয়া দেখিলে যে ফে'ল্ট্ কাপোৰৰ ওপৰত পৰা পানীৰ টোপাল এটা

বলটোৰ দৰে হৈ পৰিছে, তেতিয়া সিহঁত সেই কাগুটোৰ প্ৰতি বিশেষভাৱে আগ্ৰহান্বিত হৈছে আৰু সিহঁতৰ ভিতৰৰে এটাই সুধিছে, "এইটো বাৰু বলটোৰ নিচিনা হ'ল কিয়?" এতিয়া এই 'কিয়টোৰ' (প্ৰশ্নটোৰ) ক্ষেত্ৰত, 'কথাটো কি বুজিবলৈ আৰু কিবা এটা কৰি চাওঁচোন আহা"—এই বুধিটো কেনেকৈ খটাব পাৰি বাৰু?

ফে'ল্ট্ কাপোৰৰ ওপৰত পানীৰ বলটোযে দেখা গ'ল তাৰ লগত নিশ্চয় সেই পানী আৰু ফে'ল্ট্ কাপোৰডোখৰৰ পৃষ্ঠভাগৰ মাজত "ভিতৰি ভিতৰি কিবা এটা (ক্ৰিয়া-বিক্ৰিয়া) হৈ থকাৰ" সম্বন্ধ আছে। কথাটো যেতিয়া তেনেকুৱাই গতিকে আমি যদি সেই বলটো সৃষ্টি হোৱা পৰিস্থিতিটোৰ ভিন ভিন ৰূপ দিয়াৰ উপায় বিবেচনা কৰি চাওঁ তেন্তে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰণে অনুসন্ধানৰ কাম উলিয়াই দিয়াৰ কথাটো আহি পৰিব। এতিয়া আমি, বিভিন্ন বিধৰ কাপোৰৰ পৃষ্ঠভাগত (Surfaces) পানীৰ টোপাল একে কৰি ৰাখি সেই সেই পৃষ্ঠভাগবোৰৰ আৰু পৃষ্ঠভাগ একেই ৰাখি পানীৰ টোপালবোৰৰ (প্ৰকৃতিৰ) বিষয়ে অন্বেষণ কৰি চাব পাৰোঁ। এই কথাৰ চিন্তাই অন্য কিছুমান চিন্তাৰ উদ্ৰেক কৰিব আৰু এইদৰেই ধাৰণাবোৰক ল'ৰা-ছোৱালীয়ে কৰা কামখিনিৰ ওচৰ চপাই দিব।

উদাহৰণস্বৰূপে ঃ

১. *পানীৰ টোপালটো একেই ৰাখি পৃষ্ঠভাগৰ ওপৰত মনোনিৱেশ কৰোঁতে কোনবোৰ কথালৈ মন কৰিব পাৰি, চাওক ঃ*

- তেনেকৈ পানীৰ বলটো সৃষ্টি হ'বলৈ ফে'ল্ট্ কাপোৰৰনো কি এনে বিশেষত্ব আছে?
- কোনবোৰ কাপোৰ বাৰু এনেকৈ বল সৃষ্টি হোৱাৰ অনুকূল?
- কোনবোৰত পানীৰ বল একেবাৰে নহয় বুলিবই পাৰি?
- পানীৰ বল সৃষ্টি হোৱা বিভিন্ন বিধৰ কাপোৰৰ মাজত বাৰু কোনবোৰ কথাত মিল আছে?
- পানীৰ বল সৃষ্টি হোৱাৰ কাৰণে কেনেধৰণৰ পৃষ্ঠভাগ ভাল বাৰু?
- যিবোৰ কাপোৰত পানীৰ টোপালৰ আকাৰ বল হেন হৈ পৰে সেইবোৰ আৰু এই বেলেগ বস্তুৰ পৃষ্ঠভাগৰ (Surface) কোনবোৰ স্বকীয় গুণ একে বাৰু?
- ফে'ল্ট্ কাপোৰত বল সৃষ্টি নোহোৱা কৰি দিব পাৰিনে?

২. *পৃষ্ঠভাগ একেটাই ৰাখি পানীৰ টোপালৰ গতিবিধি লক্ষ্য কৰাটো*

- সকলো তৰল পদাৰ্থৰ পৃষ্ঠভাগবোৰত বাৰু পানীৰ টোপালবোৰ বল হেন হৈ পৰেনে?
- পানীখিনি বাৰু আমি বল সৃষ্টি হ'ব নোৱাৰা কৰি পেলাব পাৰোঁ নেকি?

এতিয়া দেখিলেনে বাৰু, কেনেকৈ প্ৰথমৰ প্ৰশ্নটোক এনে কিছুমান বাস্তৱ কাৰ্যকলাপৰ মাজলৈ ঘূৰাই অনা হ'ল আৰু কেনেকৈ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে এইধৰণে কথাবোৰ অন্বেষণ কৰি চাই গোটেই পৰিস্থিতিটোৰ বিভিন্ন দিশবোৰৰ বিষয়ে আৰু ভালকৈ বুজি লোৱাৰ সুযোগ ওলাল? এতিয়া সিহঁতে নিজৰ অভিজ্ঞতাখিনিৰ সাধাৰণকৰণৰ (Generalisation) জৰিয়তে এইটো ক'ব পৰা হ'ল যে পানীৰ বল "এই এই পৰিস্থিতিত" সৃষ্টি হয় বা "এই এই পৰিস্থিতিত" সৃষ্টি নহয়।

কিছুমান শিক্ষকে হয়তো প্ৰথমৰ প্ৰশ্নটোৰ তেনে কোনো পোনপটীয়া উত্তৰ দিয়া নহ'লচোন বুলি মনতে অলপ আপছোচ কৰিব পাৰে; কিন্তু এই ক্ষেত্ৰত তেনেকৈ আপছোচ কৰিব লগীয়া কিবা কথা থাকিল জানো? সেই প্ৰশ্নটোৰ পৰাইতো ইমানবোৰ মূল্যবান বৈজ্ঞানিক তদন্তৰ সূচনা হ'ল! আৰু আমি এইটোও মনত ৰাখিব লাগিব যে শিশুটিয়ে সেই প্ৰশ্নটো সোধাৰ উদ্দেশ্য আছিল হয়তো বিষয়টোৰ প্ৰতি নিজৰ আগ্ৰহ প্ৰকাশ কৰাটো। এনেকুৱা ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰণেতো ইয়াৰ যোগেদি আগ্ৰহৰ মাত্ৰা যথেষ্ট বঢ়োৱাহে হ'ল! তদুপৰি যিবোৰ ল'ৰা-ছোৱালীয়ে কোনো বাস্তৱ কাৰ্যকলাপৰ জৰিয়তে কিবা কথাৰ ব্যাখ্যা (সম্ভেদ) পোৱাৰ আশাৰে প্ৰথমে এনে প্ৰশ্নৰ অৱতাৰণা কৰে সিহঁতো, এনেকৈ ইমানখিনি কাৰ্যকলাপৰ সূচনা সিহঁতৰ প্ৰশ্নটোৰপৰা হ'ল বুলি বেছিহে সন্তুষ্ট হয়।

এই কাৰ্যপন্থাটোৰ (বুধিটোৰ) সাৰাংশ হ'ল ঃ

ল'ৰা-ছোৱালীক প্ৰশ্ন সুধিবলৈ উৎসাহ দিয়াটো আৰু উত্তৰ দিয়াৰ ব্যৱস্থা কৰাটো

প্ৰশ্নটো বিশ্লেষণ কৰি চাওক



ইয়াক কিবা এটা বাস্তৱ কাৰ্যৰ মাজলৈ নিব পৰা যায় নেকি চাওক (প্ৰশ্নটোৰ লগত জড়িত আচল বস্তুবোৰেই সেই কাৰ্যত ব্যৱহাৰ কৰিব লাগিব নতুবা তেনেকুৱা হুবহু পৰিস্থিতি কৃত্ৰিমভাৱে সৃষ্টি কৰি ল'ব লাগিব)



তাৰ পৰিৱৰ্তনীয় কথাবোৰৰ (Variables) সম্বেদ উলিয়াই লৈ, সৃষ্টিশীল (জ্ঞান বা অভিজ্ঞতা বঢ়োৱা) প্ৰশ্নবোৰ বাছি উলিয়াওক



প্ৰশ্নবোৰ এনেভাৱে কামত লগাওক যাতে তাৰ কাৰণে কিছুমান উপযুক্ত কাৰ্যকলাপৰ ব্যৱস্থা কৰিব লগা হয়



ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে *"প্ৰাপ্ত অভিজ্ঞতাৰ* বলত যিবোৰ কথাৰ সৰল সাধাৰণকৰণ কৰে সেইবোৰ ভালকৈ বিবেচনা কৰি চাওঁক।"

শ্রেণীকোঠাৰ 'বাহিৰৰ' বিজ্ঞান

পৰিচিতি

সাধাৰণতে প্ৰত্যেক স্কুলৰেই পৰিবেশটো হ'ল বিভিন্ন বস্তু, ঘটনা-পৰিঘটনা আৰু পাৰস্পৰিক সম্বন্ধৰ এটা ভাল উৎস—এইবোৰৰ বিষয়ে নিশ্চয় অনুসন্ধান কৰিব পাৰি। গতিকে কোনো এখন স্কুলৰ যদি, বিজ্ঞানৰ কথা হাতে-কামে-কৰি-চাই শিকাৰ বাবে নিজাকৈ তেনে বিশেষ সা-সৰঞ্জাম নাথাকেও তথাপিও তাৰ চৌদিশৰ পৰিবেশটোৱেই বৈজ্ঞানিক আৰু শৈক্ষিক দিশত অতি মূল্যবান অনেক কাৰ্যকলাপৰ বাবে যথেষ্ট হ'ব পাৰে। শ্ৰেণীকোঠাৰ বাহিৰত এনে কাৰ্যৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা সেই বস্তুবোৰ বিনামূল্যেই পোৱা যায়; তাতোকৈ ডাঙৰ কথা হ'ল, সেইবোৰ একেবাৰে বাস্তৱ। সেইবোৰৰ অধ্যয়নৰ জৰিয়তে হোৱা ধৰণাখিনি আৰু বেলেগ কোনো বাস্তৱ পৰিস্থিতিত প্ৰয়োগ কৰি চোৱাৰ প্ৰয়োজন নহয়।

এই অধ্যায়টোৰ দুটা খণ্ড আছে আৰু উভয়তে, ল'ৰা-ছোৱালীৰ কাৰণে শিক্ষামূলক কাৰ্যকলাপৰ বন্দবস্ত কৰাৰ লগত সম্বন্ধ থকা আৰু শিক্ষকেও কৰি চাব লগীয়া অনেক কাৰ্যকলাপৰ কথা অন্তৰ্ভুক্ত কৰা হৈছে। প্ৰথম খণ্ডটোত আমি, অনুসন্ধিৎসা জগোৱা, সাৱধানে সকলো কথা পৰ্যৱেক্ষণ কৰাত উৎসাহ দিয়া আৰু মানুহেযে নিজৰ চৌপাশৰ পৰিবেশটোৰ প্ৰায় প্ৰত্যেকটো বস্তুৰ বিষয়ে বহুত কথা জানিব লগীয়া থাকে আৰু প্ৰত্যেকটো বস্তুৰপৰাইয়ে অনেক কথা শিকিবও পাৰি সেই বিষয়ে সচেতনতা গঢ়ি তোলাৰ বাবে অৱলম্বন কৰিব পৰা এটা কাৰ্য-কৌশলৰ (উপায়ৰ) বৰ্ণনা দিছোঁ। এইটো হ'ল ল'ৰা-ছোৱালীহঁত (শিক্ষকো) একোটা সন্ধান-অভিযানত ওলোৱাৰ নিচিনা কথা। ল'ৰা-ছোৱালী আৰু শিক্ষকে মিলি কিছুমান অন্বেষণ-অনুসন্ধানৰ পম খেদাৰ (Trial) ব্যৱস্থা কৰি লয়; সেইমতে তেওঁলোকে স্বস্থানতগৈ বস্তুবোৰ চায়, শুনে, শুঙে, স্পৰ্শ কৰে ইত্যাদি। এইদৰে নিজৰ চৌদিশৰ পৰিবেশটোৰ বিষয়ে অধিক জ্ঞান অৰ্জন হয়। এনেকুৱা অনুসন্ধানৰ ব্যৱস্থা যিকোনো পৰিবেশতে কৰি ল'ব পাৰি; প্ৰয়োজন হ'লে স্কুলৰ ঘৰটোতে বা চৌহদটোতে তাৰ ব্যৱস্থা কৰিব পাৰি; তাৰ কাৰণে বেলেগ বেলেগ স্থান বাছি লোৱা হয় আৰু ল'ৰা-ছোৱালী তথা শিক্ষকে সেই সেই স্থানতগৈ অনুসন্ধান, পৰ্যবেক্ষণ আদি কামবোৰ কৰে। এইবোৰ স্থানত কামবোৰ সংক্ষিপ্ত আৰু স্বাভাৱিকতেই অ-গভীৰ হয় কিন্তু অধিকতৰ অনুসন্ধানৰ কাৰণে সেইবোৰেই ভাল আৰম্ভনী হৈ পৰে।

দ্বিতীয় খণ্ডটোত প্ৰাকৃতিক পৰিবেশৰ অংশবোৰ অধিক গভীৰভাৱে আৰু নিৰহ-নিপানীকৈ অনুসন্ধান কৰি চোৱাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছে; ইয়াৰ কাৰণে গছ-বন আৰু সৰু সৰু জীৱ বাস কৰা মাটি এডোখৰত গৈ অনুসন্ধান কৰাৰ সুবিধা থাকিব লাগিব। তেনেকুৱা প্ৰাকৃতিক ঠাই নাথাকিলে সৰু সুৱা বাগিচা বা ৰাজহুৱা উদ্যান হ'লেও চলে। তেনেকুৱা নিৰ্দিষ্ট এডোখৰ মাটিৰ চব বস্তুৰ বিষয়ে ব্যাপক আৰু সুশৃংখলিত অধ্যয়নে প্ৰকৃতিৰ বুকুত একেলগে জীৱন ধাৰণ কৰা বিভিন্ন বস্তুবোৰৰ মাজৰ সম্বন্ধবোৰ,

আৰু সেইবোৰৰ ওপৰত সেই মাটিডোখৰৰ ব্যৱহাৰিক অৱস্থাবোৰৰ, বতৰৰ তথা নিৰ্দিষ্ট আশ্ৰয়স্থান, ছাঁ পৰা ঠাই বা ৰ'দ থকা বা নথকাৰ প্ৰভাৱ কিধৰণে পৰে—এই গোটেইবোৰ কথা স্বচক্ষে দেখাৰ সুযোগ দিয়ে। এনেকুৱা অধ্যয়নবোৰেই আকৌ তাৰ যোগেদি গোটোৱা সংশ্লিষ্ট ফলাফলখিনিক কিছুমান আৰু-অধিক-ব্যাপকভাৱে প্ৰযোজ্য সংকল্পনাৰ লগত সংযোজিত কৰাৰ সুযোগও দিয়ে।

এক্টিভিটি ট্ৰেইল

শিক্ষক আৰু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কিছুমান বেলেগ বেলেগ ঠাইত (একেখিনি ঠাইৰে বেলেগ বেলেগ অংশতো হ'ব পাৰে) গৈ বিভিন্ন কথাবোৰ সূক্ষ্মভাৱে লক্ষ্য কৰি জ্ঞান-অভিজ্ঞতা অৰ্জন কৰাৰ ব্যৱস্থা এটাকে ইয়াত 'এক্টিভিটি ট্ৰেইল' অৰ্থাৎ কাৰ্যৰ পম খেদা ব্যৱস্থা বুলি কোৱা হৈছে। এই বেলেগ বেলেগ ঠাইবোৰক 'ষ্টেচন' বুলি কোৱা হয় আৰু এনেকুৱা প্ৰত্যেক ষ্টেচনতে তেওঁলোকক কিছুমান প্ৰত্যাহ্বানৰ সম্মুখীন কৰোঁৱা হয়। এই ষ্টেচনবোৰ, মোটা-মুটি বৰ্ণনা থকা এখন মানচিত্ৰত নম্বৰ দি দি দেখুৱাই থ'ব পাৰি নাইবা তালৈ যোৱাৰ পথ-সংকেত দি থ'ব পাৰি। প্ৰতিটো ষ্টেচনতে সংশ্লিষ্ট প্ৰত্যাহ্বানটো, ব্যৱস্থাপকসকলে আগতীয়াকৈ, কম শব্দৰে লিখি থোৱা এটা প্ৰশ্নৰ আকাৰত দিয়া হ'ব পাৰে। তাৰ উত্তৰ কিন্তু সেই ঠাইতেই কিবা এটা কৰি বিচাৰি পাব লাগিব—সাধাৰণতে সাৱধানে নিৰীক্ষণ কৰিয়েই হয়তো উত্তৰটো পোৱা যাব, কিন্তু কেতিয়াবা কেতিয়াবা যুক্তি প্ৰদৰ্শন, জোখ-মাখ, অনুমান (আকলন) বা অতি সৰল কিবা এটা পৰীক্ষা কৰি চাব লাগিব আৰু বহুতো ক্ষেত্ৰত হয়তো আলোচনাৰ যোগেদিয়েই উত্তৰটো বিচাৰি পোৱা যাব পাৰে।

এনেকুৱা একোটা 'এক্টিভিটি ট্ৰেইল' যিকোনো পৰিবেশতেই সম্ভৱ কৰি ল'ব পাৰি। এই ব্যৱস্থাটো পকী দালানেৰে ভৰি থকা ঠাইতো বা কোনো বাগিচাৰ মাজতো সমানেই চিত্তাকৰ্ষক হৈ উঠিব পাৰে। এনেকুৱা কোনো পৰিবেশ নাই য'ত এই ব্যৱস্থাটো কৰিব নোৱাৰি। অৱশ্যে এইটোও ঠিক যে প্ৰত্যেকটো পৰিবেশেই এটা আনটোৰ লগত হুবহু নিমিলে; গতিকে আমি, যেয়ে সেয়ে য'তে ত'তে নি কামত লগাব পৰাকৈ ইয়াৰ কোনো নমুনা বনাই দিব নোৱাৰোঁ। অৱশ্যে আমি ইয়াৰ 'ষ্টেচনবোৰৰ' কেতবোৰ উদাহৰণ দিব পাৰোঁ।

এক্টিভিটি ট্ৰেইলৰ ষ্টেচনবোৰৰ উদাহৰণ

১. দুৱাৰৰ বাহিৰত, খটখটিত থিয় হোৱা।
   সেই ঠাইত অকণ অকণ বতাহ বলি থকাৰ ইঙ্গিত দিয়া পাঁচটা বস্তু নিৰীক্ষণ কৰা।
২. কাৰ পাৰ্কত থকা যেই সেই এখন মটৰগাড়ী বাছি লোৱা। গাড়ীখনৰ আঁতিগুৰি (ইতিহাস) জানিব পৰাকৈ তাত কিবা চিন দেখা পোৱা নেকি ভালকৈ লক্ষ্য কৰা। ইয়াৰ গৰাকী কোন ক'ব পৰাকৈ তাত কিবা চিন পালানে বাৰু?
৩. গে'টলৈকে থকা বাটটোৰ আধামানত গৈ থিয় হোৱা। তাত দুই মিনিট সময়ৰ ভিতৰত যিমানবোৰ শব্দ (sound) শুনা ভালকৈ মন কৰা।
   এই শব্দবোৰ এতিয়া দুটা গোটত ভাগ কৰা। এইটো বাৰু তুমি কিমানধৰণে (বেলেগ বেলেগ) কৰিব পাৰিবা?
   তাৰ মাজৰপৰাই সঘনে শুনা এটা ডাঙৰ শব্দ বাছি লোৱা আৰু কিমান দূৰলৈ আঁতৰি গলে সেই শব্দটো নুশুনা হ'বা গম লৈ চোৱা।
৪. খেলপথাৰৰ পিছফালে থকা তেঁতেলী-গছ কোন জোপা বিচাৰি উলিওৱা।
   সেই গছজোপা কিমান ওখ এটা আনুমানিক হিচাপ কৰা।

৫. ফুলনি বাৰীৰ দেৱালখনৰ শিলবোৰ ভালকৈ লক্ষ্য কৰা। সেইবোৰ দেৱালখন শুৱনী কৰিবলৈহে তাত গঁঠা আছে নে দেৱালখন মজবুত কৰাৰ বাবেহে ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে বুলি তোমাৰ মনে ধৰে বাৰু?

৬. গছত লাগি থকা বেলিফুলবোৰ কোনপিনলৈ মুখ কৰি আছে চোৱাচোন বাৰু? সেই ফুলবোৰ সেই পিনলৈ মুখ কৰি থকাৰ কাৰণটো ক'ব পাৰিবা নে বাৰু?

৭. পুখুৰীৰ পানীত হাতখন তিয়াই মাটিত হাতৰ ছাব এটা মাৰা। সেইটো শুকাই যাবলৈ কিমান পৰ লাগিব বুলি তুমি ভাবা বাৰু? কিমান পৰ লাগে গম লোৱা। তাতকৈ সোনকালে শুকোৱাৰ উপায় এটা উলিওৱাচোন।

৮. বাগিচাৰ মাজত জিৰণি ল'বলৈ সাজি থোৱা খাপৰিৰ চালিখন ভালকৈ লক্ষ্য কৰা। তাত কিমানটা খাপৰি লগোৱা আছে তাৰ আনুমানিক হিচাপ এটা উলিওৱা।

৯. তোমালোকৰ ঘৰৰপৰা দূৰৰ পাহাৰটোলৈকে জুৰি থকা গোটেইবোৰ মাটি (ভূমি ভাগ) ভালকৈ মন কৰা।

তাৰ ক'ৰবাত, ৫০ বছৰৰো আগেয়ে কোনো মানুহ থকাৰ কি চিন আছে বাৰু?

১০ বছৰৰপৰা ২০ বছৰৰ আগেয়ে তাত মানুহ থকাৰ কিবা চিন আছে নে?

যোৱা বছৰ তাত কোনোবা মানুহ আছিল নেকি?

যদি আছিল, তাৰ কি প্ৰমাণ আছে?

যোৱা সপ্তাহত তাত কোনোবা মানুহ থকাৰ কিবা প্ৰমাণ পালানে?

১০. বাটটোৰ দুয়ো কাষে থকা একে জাতৰ দুজোপা জোপোহা গছ ভালকৈ চাই লোৱা।

দুয়োজোপাৰ বাঢ়নৰ মাজত কি পাৰ্থক্য আছে কোৱাচোন।

এই পাৰ্থক্যৰ তিনিটা বিকল্প কাৰণ উল্লেখ কৰা।

এক্টিভিটি ট্ৰেইল বনাই লোৱাৰ বিষয়ত মানিব লগীয়া কেইটিমান মূলনীতি

এই উদাহৰণখিনিৰপৰা এক্টিভিটি ট্ৰেইল বনাই লোৱাৰ বিষয়ত পথ-প্ৰদৰ্শকস্বৰূপ হ'ব পৰা কেইটামান সাৰ্বজনিক সূত্ৰ সহজেই স্থিৰ কৰি ল'ব পাৰি ঃ

১. প্ৰশ্নবোৰ সদায় হাতে-কামে-কৰি-চাই উত্তৰ উলিয়াব পৰা প্ৰশ্ন হ'ব লাগিব, কেৱল বাস্তৱ তথ্য বিচৰা প্ৰশ্ন নহয় (104 পৃষ্ঠাত চাওক)।

২. অংশগ্ৰহণকাৰীসকলক যিবোৰ প্ৰত্যাহ্বানৰ সম্মুখীন কৰোঁৱা হয় সেইবোৰে তেওঁলোকক নিজৰ বিভিন্ন ইন্দ্ৰিয়ানুভূতিবোৰ সাৱধানে কামত লগোৱাৰ, বস্তুবোৰ ইটোৰ লগত সিটো ৰিজাই চোৱাৰ, যুক্তিসঙ্গত অথচ নিশ্চিত প্ৰমাণ নথকা ধাৰণা একোটা গঢ় দি লোৱাৰ, প্ৰমাণ-পাতি বিচৰাৰ—অন্য ভাষাত ক'বলৈ গ'লে প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰ প্ৰয়োগ কৰাৰ আৱশ্যক হৈ পৰা অৱস্থা একোটাৰ সম্মুখীন কৰায়।

৩. 'ষ্টেচনবোৰ' দুটা ঘাই ঘাই উপায়ৰ যেই সেই এটাৰে স্থিৰ কৰি ল'ব লাগিব ঃ হয়, পৰিবেশটোৰ কোনো এটা কৌতূহল-উদ্দীপক বা অস্বাভাৱিক বৈশিষ্টাৰ প্ৰতি মন কৰি আৰু সেই বিষয়ে হাতে-কামে-কৰি-চাই-সমিধান-পাব পৰা প্ৰশ্ন উত্থাপন কৰি; নহয়, কোনোবা এটা নিৰ্দিষ্ট কাৰ্যৰপৰাই আৰম্ভ কৰি (যেনে আনুমানিক হিচাপ উলিওৱা নাইবা পেটাৰ্ণ বিচাৰি চোৱা) আৰু সেই কাৰ্য কৰিব লগা হোৱা পৰিস্থিতি এটা সৃষ্টি কৰি (যেনে গছৰ উচ্চতা বা তাত লাগি থকা পাতৰ সংখ্যাৰ আনুমানিক হিচাপ উলিয়াবলৈ দি)।

৪. এক্টিভিটি ট্ৰেইলৰ ষ্টেচনবোৰ স্বতন্ত্ৰীয়া হ'ব লাগিব যাতে অংশগ্ৰহণকাৰীসকলে তাৰ যেই সেই

এটাত গৈ কাম আৰম্ভ কৰিব পাৰে আৰু সেইবোৰলৈ যাওতে কোনো নিৰ্দিষ্ট ক্ৰম অনুসৰণ কৰিব নালাগে।

৫. অংশগ্ৰহণকাৰীসকলে একোটা গোট বান্ধি (তিনিজন বা চাৰি জনৰ) কাম কৰিবলৈ ল'ব লাগে আৰু গোট হিচাপেই কামখিনি সমাধা কৰিব লাগে; গতিকে ষ্টেচনবোৰৰ নিৰ্দিষ্ট কাৰ্যখিনিৰ পৰিকল্পনা কৰোঁতে সেইখিনি একোটা গোটে কৰিব বুলি ধৰি লৈ তাত আলোচনাৰ প্ৰচুৰ থল ৰাখিব লাগে।

এক্টিভিটি ট্ৰেইলৰ উদ্দেশ্যসমূহ

আমি পৰিচিতিতেই কৈ আহিছোঁ যে এক্টিভিটি ট্ৰেইলৰ অভিপ্ৰায় পৰিবেশৰ পুঙ্খানুপুঙ্খ অধ্যয়ন নহয়। ই কিছুমান সম্পূৰ্ণ বেলেগ, কিন্তু তাৰ সমানেই মূল্যবান উদ্দেশ্য পূৰণ কৰে, বিশেষকৈ শিক্ষকসকলে অনুসৰণ কৰিব লগা কাৰ্যপন্থাৰ সন্দৰ্ভত, তেওঁলোকৰ প্ৰশিক্ষণৰ পাঠ্যক্ৰমৰ সন্দৰ্ভতো।

প্ৰথম কথা হ'ল এনে ব্যৱস্থাৰে কাম কৰিলে একঘেয়ী অৱস্থাটোৰপৰা অব্যাহতি পোৱা যায়, অংশগ্ৰণকাৰীসকলে মুকলি-মূৰীয়াকৈ কথা পতাৰ আৰু একোটা গোট বান্ধি দলবদ্ধহৈ কাম কৰাৰ সুযোগ পায় আৰু চৌদিশৰ পৰিবেশটো যদি চিনাকি নহয় তেন্তে তেওঁলোকে তাৰ গতিবিধি জনাৰো সুবিধা পায়। দ্বিতীয়তে ই প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰ কামত লগোৱাৰ অভিজ্ঞতা দিয়ে; পিছত সেই বিষয়ে আলোচনা কৰিব পাৰি। সদৌশেষত, ইয়াত কোনো সা-সৰঞ্জাম, বৈজ্ঞানিক যতন আদি ব্যৱহাৰ কৰা নহয় অথচ ই বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপৰ জৰিয়তেই তথ্য আহৰণৰ সুযোগ দিয়ে। শিক্ষকৰ প্ৰশিক্ষণ পাঠ্যক্ৰমৰ আৰম্ভনীৰ কাম হিচাপে (আনুষ্ঠানিকতাখিনি সম্পূৰ্ণ কৰাৰ পিছত এইটোৱেই প্ৰথম কাম হ'লে ভাল হয়) এনে এটা এক্টিভিটি ট্ৰেইলৰ বন্দবস্ত কৰিলে এই আটাইকেইটা উদ্দেশ্য সৰ্বোৎকৃষ্টভাৱে পূৰণ হ'ব পাৰে।

পিছত ল'ৰা-ছোৱালীৰ কাৰণেও এই ব্যৱস্থাটো কামত লগোৱাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিব পাৰি। এই উদাহৰণবোৰৰ এইটো কথা বোধকৰোঁ ওলায়েই পৰিছে যে 'ষ্টেচনবোৰ' কোনোবা এটা বিষয়বস্তুৰ সম্পৰ্কত কৰা সম্প্ৰসাৰিত অনুসন্ধান কাৰ্যৰ আৰম্ভণী হ'ব পাৰে (উদাহৰণস্বৰূপে, তেনে বিষয়বস্তু হ'ব পাৰে বাষ্পীভৱন, বা উদ্ভিদৰ সুস্থ বাঢ়নৰ অনুকূল অৱস্থা)।

জীৱ জগতৰ পৰিৱেশটোৰ বৈজ্ঞানিক অধ্যয়ন

স্কুলৰ পৰিবেশটো বৈজ্ঞানিক তথ্যপাতিৰ এটা ডাঙৰ উৎস; সেইফালৰপৰা ইয়াক পাঠ্যপুথিৰ লগত তুলনা কৰিব পাৰি। কিন্তু ই আমাৰ জ্ঞান বঢ়াবলৈ হ'লে, কিতাপৰ দৰেই ইয়াকো 'পঢ়িবলৈ' জানিব লাগিব। প্ৰকৃতিৰ এই 'কিতাপ' কেনেকৈ পঢ়ে সেইটো ল'ৰা-ছোৱালীয়ে জানিব লাগে; কাৰণ সিহঁতৰ দৈনিক অভিজ্ঞতাৰ অংশ হিচাপে এই পৰিবেশটোত সিহঁত ইমান বেছি অভ্যস্ত ই পৰে যে ইয়াৰ বৈশিষ্ট্যবোৰ সিহঁতে লেখত ল'ব লগা বস্তু বুলি গণ্য নকৰা হয়। কিন্তু ল'ৰা-ছোৱালীক "স্কুলৰ পৰিবেশটোৰ সেই প্ৰাকৃতিক কিতাপখন" পঢ়াত সহায় কৰিবলৈ হ'লে শিক্ষকেও সেইখন কেনেকৈ পঢ়ে জানিব লাগিব। গতিকে, স্কুলৰ পৰিবেশটোত ল'ৰা-ছোৱালীৰ কাৰণে বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপৰ কিমানখিনি সম্ভাব্য থল আছে সেইটো জানি ল'বলৈ শিক্ষকে স্কুলৰ আশপাশৰ গোটেই পৰিবেশটোৰ এটা জৈৱিক তথা প্ৰাকৃতিক ভাৰসাম্য বিষয়ক জৰীপ চলোৱাৰ প্ৰয়োজন হ'ব।

বাহিৰতগৈ নিৰ্দিষ্ট ক্ষেত্ৰত, ল'ৰা-ছোৱালীৰ লগত একেলগে কাম কৰাৰ কাৰণে প্ৰস্তুতি চলাওঁতে, সেই ঠাইলৈ কেনেকৈ কি কৰি যাব পাৰি, তাতগৈ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ আচৰণ যাতে সুশৃংখলিত হৈয়েই থাকে সেইটো সুনিশ্চিত কৰিবলৈ কি ক'ত কৰিব লাগিব ইত্যাদি কথাবোৰ স্থিৰ কৰাৰ লগতে, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক প্ৰকৃতিৰ সেই পৰিবেশটোত অনুসন্ধানৰদ্বাৰা উত্তৰ বিচাৰি পাব পৰা প্ৰশ্ন যুগুতাবলৈ উদ্বুদ্ধ কৰাধৰণৰ কিছুমান প্ৰশ্ন নিজে সাজু কৰি লোৱা; এই প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ কেনেকৈ উলিয়াব পাৰি সেই

বিষয়ত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক পথ-প্ৰদৰ্শন কৰা আদি কথাবোৰো আগতীয়াকৈ চিন্তা কৰিব লাগিব। সেইদৰে কৰ্মক্ষেত্ৰত গৈ অনুসন্ধানমূলক কামবোৰ কৰোঁতে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যাতে কোনো একোটা নিৰ্দিষ্ট শৈক্ষিক সমস্যা সমাধানতেই ক্ষান্ত নাথাকি সংশ্লিষ্ট সকলো কথাৰ মাজত কিবা সম্বন্ধ আছে নেকি, কোনো পৰিঘটনা কিবা নিৰ্দিষ্ট পেটাৰ্ণ অনুযায়ীহে হয় নেকি সেইবোৰ কথাও মন কৰে সেইটোও চাব লাগিব। শিক্ষকে যেতিয়া ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ লগত সিহঁতৰ কামৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিব (সিহঁতে কি ভাবে, কি কয়, কি কি কৰিছিল, কিয় কৰিছিল আৰু সিহঁতে কি কি কথা লক্ষ্য কৰিছিল, তাৰপৰা কি কি সিদ্ধান্তত উপনীত হৈছিল ইত্যাদি), তেতিয়া, কাৰ্য, কাৰণ আৰু পৰিণামৰ মাজৰ সম্পৰ্ক, কোনো এটা বস্তুৱে আন এটাৰ ওপৰত বিস্তাৰ কৰা আধিপত্যৰ সম্পৰ্ক, ভৌতিক প্ৰভাৱৰ সম্পৰ্ক, জনক-জননীৰ আদৰ-যত্নৰ সম্পৰ্ক (যিটো অন্য জীৱ বা উদ্ভিদৰ ক্ষেত্ৰতো প্ৰযোজ্য হ'ব পাৰে), কাৰোবাৰ ওপৰত কাৰোবাৰ হস্তক্ষেপৰ সম্পৰ্ক আদি বিভিন্ন ধৰণৰ সম্পৰ্কৰ কথাবোৰ আঙুলিয়াই দিব পাৰি।

এটা উদাহৰণ ঃ এখনি ক্ষুদ্ৰ-ভূমিক্ষেত্ৰত কাম কৰাৰ প্ৰস্তুতি

এই ক্ষেত্ৰত ক্ষুদ্ৰ-ভূমিক্ষেত্ৰ বোলোতে ভূমি ভাগৰ এনেকুৱা এটি ক্ষুদ্ৰ খণ্ডক বুজোৱা হৈছে যিটোক তাৰ কিছুমান কৌতূহল উদ্দীপক বিশেষত্ব থকা কাৰণেই বাছি লোৱা হয় আৰু ৰছীৰে, খুটিৰে বা ঘেৰ দি, চিন দি লোৱা হয়। সাধাৰণতে তাৰ মাটিকালি এক বৰ্গমিটাৰমান হয়। (দ্বিতীয় খণ্ডৰ 217 পৃষ্ঠাত চাওক।)

শিক্ষকৰ কাৰণে কি কি প্ৰস্তুতিৰ প্ৰয়োজন হ'ব পাৰে তাৰ লেখ লোৱাৰ আগেয়ে প্ৰথমতে আমি, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সিহঁতৰ ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ডত গৈ যেতিয়া কাম কৰিব, তেতিয়া সিহঁতেনো দৰাচলতে কি ক'ত কৰিব সেইটো অনুমান কৰি লওঁ আহকচোন। সিহঁতে হয়তো তাত বিবিধ গছবন দেখিব, তাৰে হয়তো কিছুমান ডাঙৰ, কিছুমান সিমান ডাঙৰো নহয়, সৰুও নহয়, কিছুমান একেবাৰে সৰু; আৰু হয়তো কিছুমান পুলি হৈয়েই আছে, কিছুমান হয়তো ঠন ধৰি উঠিছে, কিছুমান হয়তো জোপোহা, কিছুমান আকৌ লঠঙা, ইত্যাদি ইত্যাদি। সিহঁতে তাত একেবিধৰ উদ্ভিদ কিমান আছে, সকলোবিধৰ মিলি মুঠতে কিমান আছে ইত্যাদি গণিব। কোনজোপা গছ কোনখিনি ঠাইত গজিছে চাব; গজা ঠাই আৰু তাৰ বাঢ়নৰ মাজত কিবা সম্বন্ধ আছে নেকি মন কৰিব। ঠাইখিনিত কোনজোপা গছে—আটাইতকৈ বেছি ঠাই লৈ থকা কাৰণেই হওক বা আকাৰত চবতকৈ ডাঙৰ হোৱা কাৰণেই হওক, আধিপত্য বিস্তাৰ কৰি আছে আৰু বাকীবোৰ গছ বনৰ ওপৰতো প্ৰভাৱ পেলাইছে, ইত্যাদি কথাবোৰো হয়তো সিহঁতে মন কৰিব আৰু স্বতঃস্ফূৰ্তভাৱেই হওক বা শিক্ষকে উনুকিয়াই দিয়া বাবেই হওক, সেই ধৰণৰ বিভিন্ন সম্বন্ধবোৰ সিহঁতে প্ৰত্যক্ষ কৰিব।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে এই ধৰণৰ কথাবোৰ লক্ষ্য কৰা আৰু সেই বিষয়ে অনুসন্ধান চলোৱাৰ কাৰণে প্ৰয়োজনীয় দৃষ্টিভঙ্গী তথা কুশলতা বিকশাই তুলিব লাগিলে আৰু যিকোনো কথা ভালকৈ বুজিবৰ বাবে নিৰীক্ষণ তথা ভৱিষ্যৎ-বাণী (Prediction) কৰাৰ অভ্যাস বঢ়াবলৈ হ'লে শিক্ষকৰ উদগনি লাগিব। ইয়াৰ কাৰণে প্ৰস্তুত হ'বলৈ শিক্ষকৰ পক্ষে, তেনে ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ডত অন্বেষণমূলক কাম কৰাৰ ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতা থাকিলে আটাইতকৈ ভাল হয়।

এনেকুৱা ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ডৰ সাধাৰণ সম্ভাৱনীয়তা সম্পৰ্কত নিজে অভ্যস্ত হোৱাটো শিক্ষকৰ পক্ষে নিতান্ত প্ৰয়োজনীয় কথা। সেয়ে হলে, শিক্ষকে, ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ডত গৈ ল'ৰা-ছোৱালীয়ে সমাধান কৰিব লগা হোৱা বা সমাধান কৰিব পাৰিব বুলি মনে ধৰা সমস্যা তথা প্ৰশ্নবোৰ আগতীয়াকৈ ভালদৰে প্ৰস্তুত কৰি ল'ব পাৰিব।

শিক্ষকসকলে নিজৰ চাকৰিকালীন নাইবা তাৰ পূৰ্বকালীন প্ৰশিক্ষণ পাঠ্যক্ৰমৰ সময়তেই এনেকুৱা ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ড অধ্যয়নৰ সুবিধা পালে তেওঁলোকৰ দুটা উপকাৰ হয়। তেওঁলোকে সেই অধ্যয়নৰ কামটো নিজৰ বৌদ্ধিক স্তৰৰ অনুকূল কৰি লোৱাৰ দৃষ্টিভঙ্গী গ্ৰহণ কৰিব পাৰে; আৰু সেইমতেই

অনুসন্ধানৰ কামটো নিজৰ ভাগেও কৰিব পাৰে; কাৰণ এনে অনুসন্ধানৰ ক্ষেত্ৰত বৌদ্ধিক সক্ষমতাৰ প্ৰত্যেকটো স্তৰৰ বাবেই কিবা নহয় কিবা একোটা প্ৰত্যাহ্বান থাকেই। আনহাতে তেওঁলোকে—ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ডত গৈ কি ক'ত কৰিব পাৰে, কোনবোৰ কৌতূহল-উদ্দীপক বস্তু বা কথা সিহঁতক আঙুলিয়াই দেখুওৱা ভাল হ'ব সেই গোটেইখিনি কথা আগতীয়াকৈ বিবেচনা কৰি চাব পাৰে। এই দুয়োটা স্তৰৰে কাৰ্যকলাপৰযে একোটা অতিৰিক্ত মূল্য আছে সেই কথাটো ওলায় পৰে, যেতিয়া এই বিষয়ে আনৰ লগত আলোচনা কৰা হয়। তলত দিয়া ধৰণৰ প্ৰশ্নবোৰ এই অভিজ্ঞতাৰ এক সমালোচনামূলক পুনৰীক্ষণৰ কাৰ্যক্ৰমণিকাৰ আধাৰ হ'ব পাৰে।

ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ড অধ্যয়নৰ শৈক্ষিক প্ৰমূল্য বিষয়ক প্ৰশ্ন

এই অধ্যয়নত কোনবোৰ বিজ্ঞান বিষয়ক প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ অনুশীলন কৰিব পৰা হয় বাৰু? কুশলতা আৰু সংকল্পনা আহৰণৰ কথাটোত আপুনি নিজে ইয়াৰপৰা কি শিকিলে আৰু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতেইবা কি শিকিলে? এই অধ্যয়নৰ বেলিকা যিবোৰ কথা পৰ্যবেক্ষণ কৰা হ'ল তাৰ সহায়ত এতিয়া অতিৰিক্তভাৱে আৰুনো কি কি অনুসন্ধানযোগ্য প্ৰশ্ন উত্থাপন কৰিব পাৰি? ইয়াৰ যি লিখিত বিৱৰণি প্ৰস্তুত কৰা হ'ল (অনুসন্ধান কৰি গম পোৱা তথ্যবোৰৰ বৰ্ণনা বা মানচিত্ৰ আদি) সি বাৰু অধ্যয়নকালত যিখিনি কৰা হ'ল আৰু তাৰপৰা যিখিনি গম পোৱা গ'ল সেই গোটেইখিনিৰ স্বৰূপ প্ৰকাশ কৰিছেনে? তাৰ কোনো এটা নিৰ্ভৰযোগ্য সিদ্ধান্তৰ আধাৰ কৰি ল'ব পৰাকৈ তেনে কোনো প্ৰমাণ যথেষ্টখিনি পোৱা গৈছিল নে বাৰু? প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিবৰ কাৰণে কিছুমান বিজ্ঞানসুলভ কাম কৰি চোৱাৰ অনুপ্ৰেৰণা যোগাব পৰাকৈ যথেষ্টখিনি প্ৰত্যাহ্বান আৰু হাবিয়াহ সেইবোৰত নিহিত আছিল নে? এনেকুৱা এটা ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ডৰ সিমান বিতং অধ্যয়নৰপৰা এচাম জীৱ থকা বস্তুৰ সামূহিক জীৱনৰ জটিলতাবোৰৰ আভাস পোৱাৰ বাট মুকলি হয় নে? তেনে এক ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ডৰ ওপৰতেই আটাইখিনি দৃষ্টি নিবদ্ধ কৰাৰ ফলত সেই এলেকাটোৰ বিষয়ে এটা বেছি ব্যাপক (সৰ্বব্যাপী) অভিমত সৃষ্টিৰ প্ৰয়াসৰপৰা আঁতৰি অহাৰ নিচিনাহে হয় নেকি বাৰু? নে ওপৰে ওপৰে চালে দৃষ্টিগোচৰ নহ'ব পৰা তাৰ কিবা বৈশিষ্ট্যক যথোপযুক্ত তাৎপৰ্য প্ৰদান কৰাহে হয়?

এটা ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ড অধ্যয়নৰ সংগঠন বিষয়ক প্ৰশ্ন

আপোনাক যি য'ত লাগিছিল সেই গোটেইখিনি আপোনাৰ হাতত আছিল নে? সেই ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ডৰ সীমা-নিৰ্দ্ধাৰণ/চিহ্নিতকৰণৰ সৰ্বোত্তম উপায় কি হ'ব পাৰে আৰু তাৰ আকাৰ কিমান হোৱা হ'লে আটাইতকৈ ভাল হ'লহেঁতেন? কাৰ্যকলাপখিনিৰ কাৰণে বান্ধি দিয়া সময়খিনি যথেষ্ট আছিল নে বাৰু? সেই এলেকাত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কিমান পৰলৈকে কাম কৰি থাকিব পাৰিলেহেঁতেন? আগতীয়াকৈ কোনবোৰ কথা জানি লোৱা হ'লে ভাল আছিল বাৰু?

পিছৰ কামবোৰৰ বিষয়ে সুধি চাব লগা প্ৰশ্ন

গোটাই অনা তথ্য-পাতিখিনিৰে এতিয়া কি কৰিব পাৰি? প্ৰাপ্ত তথ্যখিনি লিপিবদ্ধ কৰাৰ উপায় হিচাপে সেই এলেকাৰ মানচিত্ৰ তৈয়াৰ কৰাটো কিমান উপযোগী হ'ব পাৰে? এই লিখিত বিৱৰণ কি কামত লগাব পৰা যাব? এটা বৃহত্তৰ এলেকাৰ প্ৰতিনিধিত্ব কৰিব পৰাকৈ বা এটা এলেকাৰ লগত আন এটা ৰিজাই চাবলৈ সেই গোটেই বিৱৰণবোৰ একেলগ কৰি পেলালে কিবা লাভ হ'ব নে?

এনে অনুসন্ধানৰ প্ৰত্যাহ্বানখিনিৰ আৰু তাৰ পিছৰ আলোচনাখিনিৰ ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতা যিখিনি পোৱা যায় সেইখিনিয়ে শিক্ষকক ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰণে শিক্ষামূলক কাৰ্যকলাপৰ আঁচনি তৈয়াৰ

কৰাৰ বিষয়ত আত্মবিশ্বাস অৰ্জনত সহায় কৰে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ বয়স অনুপাতে সিহঁতৰ ভিন ভিন গোটবোৰৰ কাৰণে কামবোৰো সাৱধানে স্থিৰ কৰি ল'ব লাগিব। আটাইতকৈ কম বয়সীয়া (৭/৮ বছৰীয়া) গোটবোৰে হয়তো এলেকাটোৰ সীমা দি ল'বলৈ এডাল বেৰীকে (Hoop) ব্যৱহাৰ কৰিব; বেৰীডাল হয়তো যেনিয়ে তেনিয়ে দলিয়াই দিব, য'তে পৰিব, যিখিনি ঠাই ঘেৰি ধৰিব, তাতে বহি সিহঁতে ফুল, পাত, গছ, বন যি দেখে গণিবলৈ আৰম্ভ কৰি দিব। সেই মুহূৰ্তত সিহঁতক, সেই আটাইবোৰ ফুল দেখিবলৈ একে নে বুলি সুধিব পাৰি। তাৰ পিছতে সেই প্ৰশ্নটোৰে আঁত ধৰি হয়তো সুধিব পাৰি, "এইখিনি ঠাইত বাৰু কিমানবিধৰ বেলেগ বেলেগ ফুল আছে?" ইয়াৰ উত্তৰ দিবলৈ গৈ সিহঁতে ফুলবোৰৰ মাজৰ পাৰ্থক্য বিচাৰিবলৈ চাব, তাৰ ভিন ভিন বৈশিষ্ট্যবোৰ ভালকৈ লক্ষ্য কৰিব, তাকে কৰোঁতে হয়তো সিহঁতে ফুল গছৰ তলত কিবা কীট-পতঙ্গ বগাই ফুৰাও দেখিব আৰু এইদৰে সেই ঠাইখিনি সিহঁতৰ কাৰণে কৌতূহলৰ বস্তু বা আবিষ্কাৰৰ থলী হৈ পৰিব।

কণ কণ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে বেৰীৰ মাজৰ সেই অকণমান ঠাইখিনিতে বৰ বেছি সময় ধৰি মনোযোগ দি থাকিবলৈ স্বাভাৱিকতেই টান পাব; কিন্তু সেইটো কোনো কথাৰ কথা নহয়; কাৰণ এই ক্ষেত্ৰত ঘাই উদ্দেশ্যটো হৈছে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যাতে বস্তুবোৰ সাৱধানে লক্ষ্য কৰে, জীৱ তথা বস্তুবোৰৰ মাজৰ পাৰ্থক্যবিলাক যাতে ধৰিব পাৰে আৰু এই কথাটোও যাতে ক্ৰমে উপলব্ধি কৰিব ধৰে যে সেই অকণমানি ঠাইখিনিতো আনকি বিবিধ প্ৰাণী থাকিব পাৰে।

সিহঁততকৈ কিছু ডাঙৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁত সততেই বেছি প্ৰণালীবদ্ধ হ'ব পাৰে; সিহঁতে সাধাৰণতে সেই ক্ষুদ্ৰ ভূমিখণ্ডত পোৱা বস্তুবোৰ তালিকাভুক্ত কৰে আৰু তাৰ ভিতৰত কোনটো বস্তু সিহঁতে বাৰে বাৰে—সঘনে পায় লক্ষ্য কৰিব আৰু সেইটোৱেই ঠাইখিনিত আধিপত্য বিস্তাৰ কৰি থকা যেন পাব। এইটো হ'ল একোটা সমূহৰ (সম্প্ৰদায়ৰ) বিষয়ে কৰা অধ্যয়নৰ পাতনি স্বৰূপ; কাৰণ তেনেকুৱা সামূহিক অস্তিত্বৰ মাজতেই প্ৰতিযোগিতা, আধিপত্য তথা পাৰস্পৰিক নিৰ্ভৰশীলতাৰ ধাৰণাবোৰ গঢ় লৈ উঠে।

ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ডৰ এনে অধ্যয়নৰ কামটোৰ পৰিধি বঢ়াই নিলে তাৰ এটা উপকাৰী পৰিণাম হ'বগৈ পাৰে সেই এলেকাৰ কোনো একোখন কাঠনি, ঘাঁহনি পথাৰ বা বিল আদিৰ কেতবোৰ বৈশিষ্ট্য সাব্যস্ত কৰিব পৰাটো। সেইদৰে ঋতু পৰিৱৰ্তনে একোটা অঞ্চলৰ ওপৰত কি কি প্ৰভাৱ পেলায় সেইটোও এনেকুৱা অধ্যয়নৰ যোগেদি গম পাব পাৰি। ইয়াৰ প্ৰথমটোৰ কাৰণে সেই এলেকাত ভিন ভিন ক্ষুদ্ৰ-ভূমিভাগত এনে অধ্যয়ন কৰা বিভিন্ন গোটেবোৰে যিবোৰ তথ্যপাতি সংগ্ৰহ কৰে সেই আটাইবোৰ লগ লগাই লোৱা হয় আৰু তেনেকুৱা নিৰ্দিষ্ট একোটা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ অস্তিত্ব প্ৰতিপন্ন কৰা হয়। ইয়াৰ কাৰণে, নিখুঁত বিৱৰণ, সঠিক মানচিত্ৰ অংকণ আৰু সঠিক নমুনা সংগ্ৰহৰ কথাটো বেছি গুৰুত্বপূৰ্ণ হৈ পৰে। পিছৰটোৰ কাৰণে, সেই এলেকাৰ তেনেকুৱা একেটা ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ডতে বছৰটোৰ বিভিন্ন সময়ত এনে অধ্যয়ন কৰিব লাগিব আৰু এই ক্ষেত্ৰতো নিৰ্ভৰযোগ্য বিজনিৰ কাৰণে তথ্যপাতিবোৰ নিৰ্ভুল হোৱাটো সমানেই গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা হ'ব। তেতিয়া ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে ঋতুগত পৰিৱৰ্তনবোৰৰ কথাতো গম পাবই তদুপৰি সঠিক নিৰীক্ষণ আৰু নিৰ্ভুল বিৱৰণৰ মহত্বও বুজিব আৰু তাৰ কাৰণে প্ৰয়োজনীয় কুশলতা অৰ্জনৰ সুযোগ পাব।

প্ৰাণী জগতৰ পৰিবেশত কৰা কিছুমান অতিৰিক্ত কাম

ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ডৰ ব্যৱস্থা কৰি লৈ তাত কৰা অধ্যয়নমূলক কামবোৰৰ ক্ষেত্ৰত যিবোৰ মূলসূত্ৰ (মূলনীতি) অনুসৰণ কৰাৰ কথা আলোচনা কৰা হ'ল সেই একেবোৰ সূত্ৰ প্ৰয়োগৰ ব্যৱস্থা থকা আৰু কেইটামান পাঠ এই পুথিত সন্নিবিষ্ট কৰা হৈছে। "শিশু আৰু সিহঁতৰ পৰিবেশ" শীৰ্ষক সম্পূৰ্ণ অধ্যায় এটাত এই ধৰণৰ কথাবোৰ বিতংকৈ আলোচনা কৰা হৈছে। সেই অধ্যায়ৰে "তৰপে তৰপে একোখনি জীৱ ক্ষেত্ৰ" শীৰ্ষক

অনুশীলনীটো একেটা এলেকাৰে মাটিৰ ওপৰৰ (যথোপযুক্ত স্থলত মাটিৰ তলৰো) বিভিন্ন স্তৰবোৰৰ জৈৱিক পৰিবেশ সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা হৈছে।

সেইদৰে একোটা এলেকাৰ একোটা ঠেক কিন্তু দীঘলীয়া পটিত জৈৱিক বিবিধতা আৰু বিভিন্ন পাৰস্পৰিক সম্বন্ধবোৰৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰাৰ কথাও অন্য এটা পাঠত ছবি তথা সংলাপৰ মাধ্যমত আলোচনা কৰা হৈছে।

এনেকুৱা ক্ষেত্ৰ অধ্যয়নৰ বেলিকা যিবোৰ প্ৰশ্নৰ উত্তৰ উলিয়াবলৈ সততে যত্ন কৰা হয় সেইবোৰৰ প্ৰকৃতি বেলেগ, সেইবোৰৰ একোটা বিশেষত্ব আছে। এইক্ষেত্ৰত ততালিকে কিবা এটা উত্তৰ দিয়াটো বিচৰা নহয়; এই প্ৰশ্নবোৰে, কিবা এটা কৰাৰ, কিবা এটা ভালকৈ চাই লোৱাৰ, কিবা কথাৰ তলানলা বিচাৰি চোৱাৰ, কোনো এটা বস্তু/কথা আন এটাৰ লগত ৰিজাই চোৱাৰ আৰু চিন্তা কৰাৰ মাজেদি তাৰ প্ৰতি সহঁাৰি জনোৱাটো বিচাৰে। সেই সহঁাৰি যেতিয়া শব্দৰ (Words) ৰূপত 'উত্তৰ' হিচাপে দিয়া হয় তেতিয়া দৰাচলতে কি কথা প্ৰকাশ কৰা হয় সেইটো নিৰ্ভৰ কৰে সেই সেই কামখিনিৰ গুণ-মানৰ ওপৰত। এনেকুৱা প্ৰশ্নবোৰে সততে অন্য কিছুমান প্ৰশ্নৰ অৱতাৰণা কৰা দেখা যায়; পিছৰ সেই প্ৰশ্নবোৰ কেতিয়াবা অধ্যয়ন ক্ষেত্ৰত কাম কৰি থকাৰ সময়তো উত্থাপন কৰা হ'ব পাৰে নাইবা সেই কামবোৰৰ বিষয়ে পিছত কৰা আলোচনা কালতো কোনোবাই সুধি দিব পাৰে।

কোনটো বস্তুৰ কি নাম?

শিক্ষকসকলে কেতিয়াবা এই কাৰণেও ক্ষেত্ৰ অধ্যয়নৰ কাম হাতত ল'বলৈ সংকোচবোধ কৰে যে তেওঁ তেনে অধ্যয়নৰ বিষয়বস্তু হ'ব পৰা জীৱজন্তু বা উদ্ভিদ আদি চবৰে নামবোৰ ভালকৈ নাজানে! কিন্তু প্ৰাণী জগতৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰিবলৈ হ'লে এই সকলোৰে নাম জনাটো অপৰিহাৰ্য বুলি ভবাটো ভুল কথা। কাৰণ জীৱ থকা বস্তু এটাৰ বিষয়ে কিবা কথা জনাৰ প্ৰয়াসত তাৰ নাম নজনাটোৱে একো বাধা নিদিয়ে।

এই ক্ষেত্ৰত দুটা কথাই সহায় কৰিব পাৰে। প্ৰথম কথা হ'ল, মানুহে নিজৰ দৈনন্দিন জ্ঞান-অভিজ্ঞতাখিনিক তুচ্ছ জ্ঞান কৰিব কেতিয়াও নেলাগে; সেইখিনি হয়তো নিজৰ অঞ্চলটোৰ প্ৰচলিত লৌকিক জ্ঞান-বুদ্ধিৰেই অংশবিশেষ, হয়তো অবৈজ্ঞানিক আৰু সঙ্গতিবিহীনও, কিন্তু এইটোযে এটা আৰম্ভণী! এইখিনি জ্ঞান-বুদ্ধিৰেই বিভিন্ন জাতৰ গছবোৰৰ মাজত, জোপোহা আৰু লতাৰ মাজত আৰু ঘাঁহবন আৰু অপতৃণৰ মাজত পাৰ্থক্য থকা বুলি গম পায়। বহুতে প্ৰায় প্ৰত্যেকবিধ গছবনৰ স্থানীয় নামবোৰ জানে। সেইদৰে স্থানীয় জীৱ জন্তুবোৰৰ নামবোৰো তেওঁলোকৰ পৰিচিত। দ্বিতীয় কথা হ'ল, এনেকুৱা তথাকথিত অজ্ঞাত (নাম নজনা) বস্তুৰ বিষয়ে কাৰোবাক বুজাই ক'ব লাগিলে তাৰ প্ৰচলিত স্থানীয় নামৰ লগত কিবা এটা বৰ্ণনামূলক বিশেষণ লগাই দিলে যাক বুজাব খোজা হয় তেওঁও বুজিব আৰু যিজনে বুজাব খোজে তেওঁও কথাটো ভালকৈ বুজাই দিয়াত অসুবিধা নেপাব।

বিভিন্ন বস্তুবোৰ দৰাচলতে, কেনেকুৱা, সেইবোৰৰ ইটোৱে সিটোৰ প্ৰতি কেনে আচৰণ কৰে, সিহঁতৰ পৰিচয়াত্মক বিশেষত্ব কোনবোৰ, চৌদিশৰ পৰিবেশটোৰ মাজত নিজৰ অস্তিত্ব ৰক্ষাৰ বাবে সিহঁতে কি দৰে সংগ্ৰাম কৰিব লগা হয়—এইবোৰ কথা মানুহে পৰ্যৱেক্ষণ কৰিব পাৰে; কিন্তু নামবোৰতো পৰ্যৱেক্ষণৰদ্বাৰা গম পাব পৰা কথা নহয়। গতিকে 'নাম জনাটো' আচলতে স্বয়ং প্ৰাণীবোৰক জনাটো মুঠেই নহয়; অৰ্থাৎ অকল নামটো জানিলেইযে প্ৰাণীবোৰৰ আঁতিগুৰিও জনা যাব সেইটো নহয়। অৱশ্যে এইটোও ঠিক যে আশ-পাশৰ অঞ্চলটোত সঘনে দৃষ্টিগোচৰ হোৱা গছ-বন, পশু-পক্ষী আদিৰ স্থানীয়, প্ৰচলিত নামবোৰ জানিলে আৰু সেই নামবোৰৰ লগত অভ্যস্ত হৈ পৰিলে কামত আহে। এইটো কথা সদায় মনত ৰাখিব লাগিব যে গছ-লতা, পশু-পক্ষীৰ নামবোৰ জনাটো আনৰ লগত যোগাযোগ স্থাপনৰ ক্ষেত্ৰতহে প্ৰাসঙ্গিক হ'ব পাৰে, সেই গছ-লতা বা পশু-পক্ষীৰ লগত "যোগাযোগ স্থাপনৰ" ক্ষেত্ৰত নহয়।

শিক্ষাদানৰ এটা অংশ হিচাপে মূল্যায়নৰ গুৰুত্ব

পৰিচিতি

এই অধ্যায়টো হ'ল মূল্যায়ন সম্পৰ্কীয় এনেকুৱা দুটা অধ্যায়ৰ প্ৰথমটো; ইয়াত ঘাইকৈ অনানুষ্ঠানিক মূল্যায়নৰ কথাটো আলোচনা কৰা হৈছে; এনে অনানুষ্ঠানিক মূল্যায়ন হ'ল শিক্ষাদানৰ এটা অপৰিহাৰ্য অংশ। (ইয়াৰ পিছত, অধ্যায় ১১-ত আনুষ্ঠানিক মূল্যায়ন, টে'ষ্ট (বাছনি পৰীক্ষা), পৰীক্ষা আদিৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছে; ইয়াৰো এটা বিশেষ গুৰুত্ব আছে, কাৰণ এইবোৰেই গোটেই পাঠ্যক্ৰমত সঘনে আধিপত্য বিস্তাৰ কৰি থাকে।)

এতিয়া প্ৰথমে, সাধাৰণ মূল্যায়ন আৰু বিজ্ঞান সম্বন্ধীয় কথাৰ নিৰ্দিষ্ট ধৰণৰ মূল্যায়ন সম্পৰ্কে কেইটামান প্ৰাথমিক (পৰিচয়াত্মক) কথা আলোচনা কৰা হওক।

আমি, মূল্যায়নৰ এই সংজ্ঞাটোৰেই আৰম্ভ কৰোঁ আহকচোন ঃ "মূল্যায়ন হ'ল তথ্য সংগ্ৰহৰ এনে এটা প্ৰক্ৰিয়া য'ত কাৰ্যসাধনৰ প্ৰকৃত প্ৰমাণখিনিৰ ঠাই লয় সেই সম্পৰ্কত দিয়া কোনো এটা ৰায়ৰ সূচক হ'ব পৰা 'অন্য কিবা এটাই'। মূল্যায়নৰ প্ৰক্ৰিয়াটোত সেই তথ্যখিনিৰ বিষয়ত কোনো এটা মানদণ্ড (Standard) বা মাপকাঠি (Criterion) প্ৰয়োগৰ প্ৰয়াস কৰা হয়।"

এই সংজ্ঞাটোৰ তিনিটা কথা বিশেষ মন কৰিব লগীয়া। প্ৰথম, ই—ল'ৰা-ছোৱালীৰ কাৰ্যসাধনৰ (Performance) বিষয়ে তথ্য সংগ্ৰহৰযে অলেখ উপায় আছে তাৰ প্ৰতি আমাৰ মনোযোগ আকৰ্ষণ কৰিছে। পৰীক্ষা লোৱাটো (Testing) হ'ল এনে উপায়বোৰৰ ভিতৰৰে এটা মাথোন। গতিকে, *মূল্যায়ন মানে ঠিক পৰীক্ষা লোৱাটো নুবুজায়; পৰীক্ষা লোৱাটো হ'ল মূল্যায়নৰ এটা উপায় মাথোন।* দ্বিতীয়, মূল্যায়নৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰকৃত কাৰ্যসাধনৰ (ল'ৰা-ছোৱালীয়ে কৰা কিবা বস্তু, বা সিহঁতে কি কথা কৈছিল বা কি কৰিছিল—এইবোৰৰ) ঠাই লয় সেইবোৰৰ বিষয়ে দিয়া কোনো এটা ৰায়ৰ সূচক হ'ব পৰা কিবা এটাই। এই 'কিবা এটাটো' নম্বৰ হ'ব পাৰে, মন্তব্য হ'ব পাৰে, গ্ৰে'ড্ (অৱক্ৰম) হ'ব পাৰে নাইবা, আনকি এটি মিচিকি হাঁহি বা কোপদৃষ্টিও হ'ব পাৰে! গতিকে সেই প্ৰকৃত কাৰ্যসাধনৰ ঠাই যিটোৱে লয় সেইটোৰহে অস্তিত্ব থাকে আৰু তাৰ অৱশ্যম্ভাৱী পৰিণামস্বৰূপে, *প্ৰথমৰ সেই প্ৰকৃত কাৰ্যসাধনত যিমানবোৰ তথ্য নিহিত হৈ আছিল তাৰে কিছুমানৰ বিলুপ্তি ঘটে।* ইয়াৰ বিপৰীতে যদি প্ৰকৃত কাৰ্যসাধনৰ সংৰক্ষণৰ ব্যৱস্থা কৰিব পৰা যায় (ল'ৰা-ছোৱালীয়ে সজা কিবা বস্তু বা সিহঁতে কি কৰিছিল, কি কৈছিল—এইবোৰৰ ভিডিঅ' ৰেকৰ্ডিং আদি) তেন্তে গোটেই তথ্যখিনিয়েই ৰাখি থ'ব পৰা যায়। কিন্তু কিছুমান দেখ দেখ ব্যৱহাৰিক কাৰণত আমি প্ৰকৃত কাৰ্যসাধনৰ ঠাই মূল্যায়নে লোৱাটো মানি ল'ব লাগিব। তৃতীয়, ইয়াত সেই ৰায়দানৰ আধাৰ হিচাপে যিবোৰ মানদণ্ড বা মাপকাঠি প্ৰয়োগ কৰা হয় সেইবোৰ বেলেগ বেলেগ প্ৰকাৰৰ হ'ব পাৰে; ইয়াৰ ফলশ্ৰুতি হিচাপে সেই মূল্যায়ন *স্বীকৃত ৰীতি সম্পৰ্কীয় (Norm-referenced)*

হ'ব পাৰে—য'ত একোটি সাধাৰণ শিশুৱে (Average child) যিখিনি কৰিব পাৰে সেইখিনিকে ৰায়দানৰ মানদণ্ড কৰি লোৱা হয়; হয়তো বা *মাপকাঠি সম্বন্ধীয় (Criterion-referenced)* হ'ব পাৰে—য'ত, এটি শিশুৱে যিখিনি কৰে সেইখিনি কোনো নিৰ্দিষ্ট মাপকাঠিৰ জোখৰ হয় নে নহয় তাৰ ওপৰত ভেটি কৰিয়েই ৰায়দান কৰা হয়, অন্য শিশুৱে কি ধৰণে কাৰ্যসাধন কৰে তালৈ চাই ৰায় দিয়া নহয়; আকৌ সেই মূল্যায়ন *শিশু সম্বন্ধীয়ও* (Child referenced) হ'ব পাৰে—এই ক্ষেত্ৰত ৰায়টোৰ ভেটি হয় একোটি শিশুৰ ফালৰপৰা যিখিনি আশা কৰিব পাৰি সেইখিনি।

এনে শিশু-সম্বন্ধীয় মূল্যায়নৰ ব্যৱস্থাই শিক্ষকক—সংশ্লিষ্ট শিশুটি বাকীবোৰতকৈ পিছ পৰি থাকিলেও নাইবা কাৰ্যসাধনৰ কোনো নিৰ্দিষ্ট মাপকাঠিৰ জোখত নুঠিলেও শিক্ষাগ্ৰহণত প্ৰগতি কৰা বুলি দেখুৱাই নম্বৰ, গ্ৰেড আদি দিব পৰা কৰি তোলে। সেই শিশুটিৰ পক্ষে এইটো হ'ল এটা অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা। কিন্তু যেতিয়া ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মাজত তুলনা কৰি চোৱাৰ কথাটো আহে নাইবা সকলো শিশুৰ (শ্ৰেণীটোৰ) উমৈহতীয়া লক্ষ্যবোৰত উপনীত হোৱাৰ পথত কোন কিমান আগবাঢ়িছে তাৰ লেখ ল'ব লগা হয় তেতিয়া কিন্তু এই ব্যৱস্থাটো প্ৰয়োগ কৰিব নোৱাৰি। এনেবোৰ অৱস্থাত স্বীকৃত ৰীতি সম্বন্ধীয় মূল্যায়নৰ ব্যৱস্থাটোও আটাইতকৈ উত্তম নহয়; কাৰণ শিশুটিয়ে কি কি কৰিব পাৰে বা কি কি নোৱাৰে সেই বিষয়ে কোনো তথ্যৰ সন্ধান নিদিয়ে। য'ত তেনে তথ্যৰ প্ৰয়োজন হোৱা অৱস্থাত মাপকাঠি সম্বন্ধীয় মূল্যায়নৰ ব্যৱস্থাটোৱেই আটাইতকৈ বেছি কামত আহে।

মূল্যায়নৰ উদ্দেশ্যবোৰ

ল'ৰা-ছোৱালীৰ মূল্যায়ন ভিন ভিন সময়ত বিভিন্ন কাৰণত (উদ্দেশ্যত) কৰা হয়। ইয়াৰ উদ্দেশ্যবোৰ তিনিটা ঘাই ঘাই ভাগত (বৰ্গত) ভাগ কৰি ল'ব পাৰি (অৱশ্যে সেই ভাগবোৰৰো হয়তো কিছুমান 'শাখা-ভাগ' কৰি ল'ব পৰা যায়) ঃ (ক) 'বৈশিষ্ট্যসূচক' (কেতিয়াবা আকৌ গঠনসূচক বুলিও কোৱা হয়)—এই ধৰণৰ মূল্যায়ন কৰা হয় ল'ৰা-ছোৱালীৰ কিবা সমস্যা বা প্ৰগতিৰ পৰ্যায় চিনাক্ত কৰাৰ কাৰণে, যাতে যথোপযুক্ত পৰৱৰ্তী পদক্ষেপৰ আঁচনি তৈয়াৰ কৰিব পৰা যায়; (খ) 'সাফল্য মুঠকৰণ'—এইটো কৰা হয় স্কুলীয়া শিক্ষাৰ একোটা নিৰ্দিষ্ট পৰ্যায়ত (বছৰৰ শেষত বা প্ৰাথমিক পৰ্যায়টোৰ অন্তত) ল'ৰা-ছোৱালীয়ে কিমানখিনি সাফল্য অৰ্জন কৰিলে সেই বিষয়ে আনুষ্ঠানিক প্ৰতিবেদন দিবৰ কাৰণে; (গ) 'স্কুলখনৰ মানদণ্ড নিৰীক্ষণ'—এইটো কৰা হয় সংশ্লিষ্ট স্কুলখনৰ নাইবা কোনো এটা অঞ্চলৰ স্কুলবোৰৰ শিক্ষাদান-সম্পৰ্কীয় কামখিনিৰ কিয়দাংশৰ মূল্যাংকন সম্ভৱ কৰি তুলিবৰ বাবে। এই উদ্দেশ্যবোৰৰ প্ৰথমটো এই অধ্যায়টোৰ বিষয়বস্তু; দ্বিতীয়টোৰ বিষয়ে ইয়াৰ পিছৰ অধ্যায়ত আলোচনা কৰা হ'ব। স্কুলসমূহৰ কামৰ মূল্যাংকনৰ উদ্দেশ্যে ছাত্ৰৰ সফলতা/বিফলতাৰ মূল্যায়ন কৰাটোৱে ব্যক্তিগতভাৱে কোনো ছাত্ৰ বিশেষৰ উপকাৰ-অপকাৰ একো নকৰে আৰু এই বিষয়ে আৰু অধিক আলোচনা কৰাও নহয়।

শিক্ষাদানৰ অংশ হিচাপে মূল্যায়নৰ গুৰুত্ব

ল'ৰা-ছোৱালীৰ ধাৰণা, কুশলতা আৰু দৃষ্টিভংগীৰ বিষয়ে জনাৰ আৱশ্যকতাৰ কথাটো আহি পৰিছে শিক্ষাগ্ৰহণ (শিকন) সম্পৰ্কে এই পুথিত যিটো মত সাব্যস্ত কৰিব খোজা হৈছে তাৰপৰা (অধ্যায় ১ চাওক) আৰু এই মতটোৰ কথা থিতাতে এইবুলি ক'ব পাৰি, "শিশুটি য'ত আছে তাৰপৰাই আৰম্ভ কৰিবা।" এই একোটা ধাৰণা প্ৰকট কৰা আন এটা শব্দ হ'ল 'খাজে-খাপে মিলোৱা' (Matching); অৰ্থাৎ ল'ৰা-ছোৱালীক সিহঁতৰ স্বকীয় সামৰ্থখিনিৰ জোখাৰেহে যিকোনো কাম কৰাৰ প্ৰত্যাহ্বানৰ সম্মুখীন হ'ব লাগে।

> “শিশুহঁতৰ কাৰণে, যিবোৰ কথাত সিহঁত ইতিমধ্যে অভ্যস্ত হৈ পৰিছে আৰু যিবোৰ নতুন কথা সিহঁতে জানিব লগা হৈছে এই দুয়োটাৰ মিশ্ৰণটো একেবাৰে জোখৰ হ'ব লাগিব; এই ‘মিশ্ৰণটো’ প্ৰত্যেক শিশুৰ বাবে বেলেগ বেলেগ হ'ব; যিকোনো কথা শিকাৰ বিষয়ত শিশুটি ইতিমধ্যে যিটো স্তৰ পাইছেহি তাৰ লগত নতুনকৈ শিকিব লগীয়া হোৱা কথাবোৰৰ সামঞ্জস্য থাকিব লাগিব। শিকিব লগাখিনি যদি বৰ বেছি (মাত্ৰাধিক) চিনাকি অথবা শিকাৰ কুশলতাখিনি যদি অতি বেছি সহজ, তেন্তে শিশুহঁত অচিৰেই অমনোযোগী হৈ পৰিব আৰু গোটেই কথাখিনি সিহঁতৰ পক্ষে আমনিদায়ক হ'ব। তাৰ বিপৰীতে যদি সিহঁতৰপৰা বৰ বেছি পৰিপক্কতা আশা কৰা হয় তেন্তে সিহঁতে আধা-আধিকৈ মনত পৰা কিছুমান সমাধান সূত্ৰৰ আশ্ৰয় ল'বলৈ চাব আৰু শিক্ষকে বিচৰা উত্তৰটো দিয়াৰ কথাটোহে মাথোন চিন্তা কৰিব। (আচলতে পিছে) ল'ৰা-ছোৱালী যেতিয়া নিজৰ স্তৰটোত (সামৰ্থৰ) কাম কৰিবলৈ পায় তেতিয়া সিহঁতে চিন্তা কৰিব আৰু সংকল্পনা ৰচিব পাৰে আৰু তেতিয়া সিহঁত ব্যৰ্থ হোৱা বুলি ভাবিব লগা হোৱা পৰিস্থিতিত কেতিয়াও নপৰে।”

(ওপৰৰ এই কথাখিনি, বৃটেনৰ শিক্ষা বিভাগৰ ফালৰপৰা, ১৯৬৭ চনত প্ৰকাশ কৰা এটা প্ৰতিবেদনৰপৰা তুলি দিয়া হৈছে।)

এই উদ্ধৃতিটোত ‘খাজে-খাপে মিলোৱাৰ’ সপক্ষে যিখিনি কথা কোৱা হৈছে তাৰ বাহিৰেও ইয়াৰ আৰু কিছুমান যুক্তি আছে। প্ৰথমতে, শিকন (শিক্ষাগ্ৰহণ) সম্পৰ্কত বিশ্বৰ আগশাৰীৰ বিশেষজ্ঞসকলৰ (Piage, Bruner আৰু Ausubel আদি পণ্ডিতসকলকে ধৰি) সূত্ৰসমূহৰ মতেও কোনো নতুন অভিজ্ঞতা যদি এটি শিশুৰ বৰ্তমানৰ ধাৰণাখিনিৰে ঢুকি নোপোৱা ধৰণৰ হয় তেতিয়া শিশুটিৰ কাৰণে তাৰ কোনো অৰ্থও নাথাকে আৰু তাতোকৈ ডাঙৰ কথা হ'ল, তেনে অভিজ্ঞতাৰ সম্মুখীন হ'লে শিশুটিয়ে নিজৰ চিন্তাধাৰা আগবঢ়োৱাৰ সুযোগটোও হেৰুৱায়। দ্বিতীয়তে, এই খাজে-খাপে মিলোৱাটো নকৰিলে কি হ'ব পাৰে সেইটো ভালকৈ বিবেচনা কৰি চালেই তাৰ সপক্ষে ভালেমান যুক্তি ওলাই পৰে। খাজে-খাপে নিমিলা কথা যেতিয়া সঘন হৈ পৰিব তেতিয়া ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সিহঁতক শিকাব খোজা কথাবোৰ মুঠেই নিশিকে; শিকে মাথোন এই কথাটো যে “স্কুল বস্তুটো বৰ আমনিদায়ক আৰু বিভ্ৰান্তিকৰ—এই ঠাইত সিহঁতৰপৰা আশা কৰা কোনো কামেই সিহঁতে কৰিব নোৱাৰিবই চাগৈ।” ইয়াৰপৰা এটা ভ্ৰমাত্মক আৱৰ্তৰ (Vicious circle) সৃষ্টি হয়—ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে ‘ব্যৰ্থ হ'বই চাগৈ’ বুলি ধৰি ল'বলৈ আৰম্ভ কৰে আৰু তাৰ ফলত সিহঁতৰ মনত কিছুমান নেতিবাচক দৃষ্টিভঙ্গীয়ে বাহ লয়, এই দুয়োটা বেয়াই মিলি অৱস্থা ক্ৰমাৎ আৰু বেয়ালৈ নি থাকে। তাৰ সলনি যদি কাৰ্যকলাপবোৰ ল'ৰা-ছোৱালীৰ ধাৰণা তথা কুশলতাবোৰৰ লগত খাজে-খাপে মিলি যায় তেতিয়া অৱস্থাটো তাৰ বিপৰীত হৈ পৰে। সেই অৱস্থাত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সিহঁতৰ সেই অভিজ্ঞতাবোৰৰ মাজত কিবা এটা অৰ্থ বিচাৰি পায় আৰু সিহঁতৰ নিজৰ কুশলতা তথা উপলব্ধিৰ মাত্ৰা বঢ়োৱাটো সিহঁতৰ পক্ষে আনন্দদায়ক কথা হৈ পৰে। সেই অৱস্থাত নিজৰ প্ৰতি আৰু স্কুলৰ প্ৰতি লোৱা দৃষ্টিভঙ্গী ক্ৰমাৎ অধিক সাকাৰাত্মক (গঠনমূলক) হৈ পৰাৰ সম্ভাৱনা বাঢ়ে আৰু তাৰ ফলত আৰু বেছি কথা শিকাৰ আগ্ৰহো ক্ৰমাৎ বাঢ়ি যাবলৈ ধৰে।

শিক্ষাগ্ৰহণৰ ক্ষেত্ৰত উমৈহতীয়া লক্ষ্যবোৰ আৰু সেই লক্ষ্য সাধনৰ ব্যক্তিগত পথবোৰ

“শিশুটি য'ত আছে তাৰপৰাই আৰম্ভ কৰাৰ” এই ব্যৱস্থাটো কিমানদূৰ ব্যৱহাৰিক হ'ব পাৰে সেই কথাটোত অনেকে অনেক ধৰণৰ সন্দেহ বা শংকা প্ৰকাশ কৰা দেখা যায়; বিশেষকৈ এইটো কথাত যেতিয়া সকলো একমত যে সকলো ল'ৰা-ছোৱালীৰ কাৰণেতো কিছুমান উমৈহতীয়া লক্ষ্য থাকেই। তাৰ মানে জানো প্ৰত্যেকটো শিশুকে সুকীয়া সুকীয়াকৈ শিকাই সেই লক্ষ্যত উপনীত কৰাবলৈ চাব লাগিব? সেইটোতো অসম্ভৱ চাগৈ! তেনেহ'লেনো আমি, শিক্ষাগ্ৰহণৰ এই লক্ষ্যবোৰৰ পিনলৈ সকলো শিশু আগবাঢ়ি যোৱাৰ আৱশ্যকতাখিনি (কেতিয়াবা কেতিয়াবা এই লক্ষ্যবোৰৰ কথা কোনো কোনো

বাধ্যতামূলক পাঠ্যক্ৰমত উল্লেখ কৰি থোৱা হয়) আৰু শিশুক নতুন কিবা শিকাবলৈ যাওতে সদায় সিহঁতৰ নিজা ধাৰণাখিনিকেই সাৰোগত কৰাৰ 'বাঞ্ছনীয়তাখিনিৰ' মাজতনো কেনেকৈ সমন্বয় ঘটাওঁ বাৰু?

এই লক্ষ্যবোৰৰ কথা সাধাৰণতে একোটা বছৰৰ শেষত নাইবা স্কুলীয়া জীৱনৰ কোনোবাটো পৰ্যায়ৰ অন্তত কি ধৰণৰ সাফল্য অৰ্জন কৰিব লাগিব সেই কথা স্পষ্টকৈ উল্লেখ কৰি, প্ৰকাশ কৰা হয়। সেইবোৰে দৰাচলতে কোনো সংঘাটৰ সৃষ্টি নকৰে। সেইবোৰত, প্ৰত্যেকটো পাঠত কি কি সাফল্য অৰ্জন কৰিব লাগিব কৈ থোৱা নহয়; গতিকে পাঠবোৰিক সেই লক্ষ্যত উপনীত হোৱাৰ গমন পথটোৰ একোটা 'ঘাট' বা 'স্তৰ' বুলি গণ্য কৰিব পাৰি। এইবোৰৰ মাজত সদায় যথেষ্টখিনি ব্যৱধান থাকে (তলৰ চিত্ৰত তৰাচিন দি দেখুওৱাৰ দৰে) আৰু এটাৰপৰা আনটোলৈ যোৱাৰ বাটটো নিৰ্দিষ্ট কৰি দিয়া নাথাকে। সেইবোৰে, কোন ফালে যাব লাগিব তাৰহে আভাস দিয়ে, বাটটো দেখুৱাই নহয়।

*   *   *

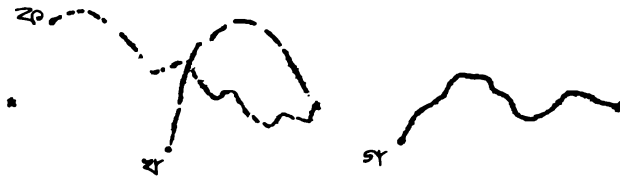
— — — — — — — — — — — — — — — — — — —>

এই ক্ষেত্ৰত একোটি শিশুৰ যাত্ৰাপথটো একেবাৰে পোন নহ'বও পাৰে, কেতিয়াবা বাস্তৱত সেইটো ইমান বেছি বেঁকা-বেঁকি হ'ব পাৰে যে তাৰে গৈ ইপ্সিত প্ৰগতিৰ লক্ষ্যত উপনীত হ'বগৈ যেন নালাগে— কেতিয়াবাতো সেই পিনলৈ আগবঢ়া যেনেই নালাগিব পাৰে ঃ



প্ৰত্যেক শিশুৰ গমনপথ বেলেগ বেলেগ হ'ব পাৰে; কিন্তু সংকল্পনা তথা কুশলতাৰ বিকাশ সাধনৰ পিছৰ লক্ষ্যবোৰলৈ আগবঢ়াৰ দিশতেই প্ৰগতি হৈ থাকে।

যেতিয়া কোনো নতুন ল'ৰা-ছোৱালীক শিক্ষকে, পঢ়াব লগা হয় বা কোনো নতুন পাঠ আৰম্ভ কৰিব লগা হয় তেতিয়া ল'ৰা-ছোৱালীহঁত (জ্ঞান আহৰণৰ পথত) বেলেগ বেলেগ দূৰত্বত, বেলেগ বেলেগ স্থানত (ক, খ, গ ইত্যাদি) থাকে। এই ক্ষেত্ৰত সেইবোৰেই হ'ল সিহঁতৰ যাত্ৰাৰম্ভৰ স্থান। শিক্ষকে তেতিয়া সেই সেই স্থানৰপৰাই আৰম্ভ কৰি প্ৰত্যেক শিশুকে নিজৰ নিজৰ পথেদিয়েই প্ৰগতিৰ দিশত আগবাঢ়ি যোৱাত সহায় কৰিব লাগিব ঃ



শিক্ষকে, সেই ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কোনে ক'ৰপৰা আৰম্ভ কৰিব সেইটো গম পাবলৈ আৰু সিহঁতে অনুসৰণ কৰা পথটোত সিহঁত কিমানদূৰ আগবাঢ়িছে তাৰ ওপৰত নজৰ ৰাখিবলৈ তেওঁৰ শিক্ষাদানৰ অন্যতম অংশ হিচাপে এই মূল্যায়নৰ ব্যৱস্থাটো কামত লগায়।

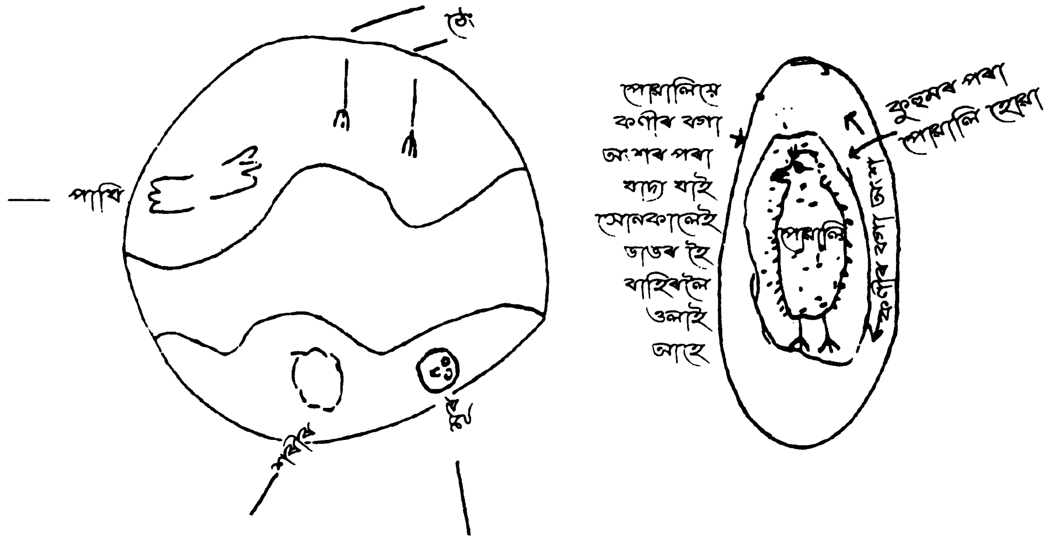
এই আৰ্হিটোৰে (মডেল)—প্ৰগতিৰ সাধাৰণ দিশটোত ল'ৰা-ছোৱালীহঁত কেনেকৈ নিজৰ নিজৰ পথেদি আগবাঢ়ে তাৰ বৰ্ণনা দাঙি ধৰে। প্ৰতিটো শিশুৱে যিহেতু সুকীয়া সুকীয়াকৈ সেইটো কৰে (কাৰণ সিহঁতৰ প্ৰত্যেকেই একোটা সুকীয়া সত্বাৰ অধিকাৰী আৰু প্ৰত্যেকৰে পূৰ্ব অভিজ্ঞতা তথা চিন্তাধাৰাও সুকীয়া সুকীয়া), সেই কাৰণেই কিন্তু সিহঁতক কৰিবলৈ দিয়া কামবোৰো সিহঁতৰ জোখৰ হ'ব লাগিবই বুলি কোনো কথা নুঠে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে একেখিনি কামকেই, প্ৰত্যেকে বেলেগ বেলেগ অৰ্থত লয় আৰু সেয়ে, সিহঁতৰ ধাৰণা আৰু কুশলতাখিনিৰ নিৰন্তৰ খতিয়ান লৈ থাকিব লাগিব। শিক্ষকে যিহেতু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ প্ৰত্যেকৰে প্ৰগতিৰ স্তৰবোৰ গম পাই থাকে, গতিকে তেওঁ যাক যিমানখিনি সহায় লাগে দিয়ে আৰু সেইমতেই সিহঁতৰ প্ৰত্যেকৰপৰা যিমানখিনি আশা কৰিব পাৰি সিমানখিনিকে পাব বিচাৰে।

শিক্ষাদানৰ অংশ হিচাপে ল'ৰা-ছোৱালীৰ ধাৰণা আৰু সংকল্পনাবোৰৰ মূল্যায়ন

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰ্যসাধনৰ বিষয়ে তথ্য আহৰণৰ উৎসবোৰ হ'ল সিহঁতৰ *কৃতকৰ্মখিনি* (সিহঁতে যিটো কৰে, যিটো কয়) অথবা *সিহঁতৰ কামৰ ফলখিনি* (সিহঁতে যি লিখে, আঁকে, সাজে বা গঢ়ে)। এই দুয়োটা উৎসৰপৰাই ল'ৰা-ছোৱালীৰ ধাৰণা সম্পৰ্কত প্ৰাসঙ্গিক তথ্য পাব পাৰি; কিন্তু সৃষ্ট ফলখিনিয়ে সেই তথ্য অধিকতৰ স্থায়ী ৰূপত দিয়ে, গতিকে সেইবোৰ সৃষ্টি কৰাৰ অনেক পিছতো তাৰ মূল্যায়ন কৰা হ'ব পাৰে, পিছে কৃতকৰ্মখিনিৰ (Actions) মূল্যায়ন লগে লগেই (থিতাতে) কৰিব লাগিব।

ল'ৰা-ছোৱালীৰ সংকল্পনাৰ মূল্যায়নৰ কাৰণে সিহঁতৰ সৃষ্ট বস্তুবোৰ (কামৰ ফলখিনি) বেছি যথোপযোগী; সিহঁতৰ প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা আৰু দৃষ্টিভঙ্গীৰ উমান পাবলৈ সেইবোৰৰ যিমান প্ৰয়োজন, এই ক্ষেত্ৰত সেই প্ৰয়োজন আৰু বেছি হয়। অৱশ্যে এইটোও ঠিক যে সৃষ্ট বস্তু (সৃষ্টি) আৰু কৃতকৰ্ম এই দুয়োটা উৎসকে—ল'ৰা-ছোৱালীৰ বিকাশৰ সকলো দিশৰেই মূল্যায়নৰ ক্ষেত্ৰত কামত লগাব পাৰি আৰু পৰাপক্ষত সদায় তাকেই কৰিব লাগে; কাৰণ ইয়াৰ যেই সেই এটা যে অকলে তাৰ কাৰণে পৰ্যাপ্ত নহয় সেইটো বুজিবলৈ টান নহয়। উদাহৰণস্বৰূপে, ল'ৰা-ছোৱালীয়ে যিটো কৰে, সেইটো সিহঁতে যিটো উদ্দেশ্যত কৰা বুলি আমি ধৰি লওঁ, দৰাচলতে সেইটোৰেই সিহঁতৰো উদ্দেশ্য আছিল নে নাই সেই বিষয়ে নিশ্চিত হোৱাটো সদায় সম্ভৱ নহয়; কিন্তু এটা লিখিত বিৱৰণৰপৰা হয়তো সেইটো সন্ধান কৰি চাব পাৰি। আনহাতে ল'ৰা-ছোৱালীয়ে যিটো লিখে বা আঁকে তাৰ বিবিধ ব্যাখ্যা হ'ব পাৰে আৰু প্ৰায়েই দেখা যায় যে তাৰ অৰ্থ কি, সেইটো সংশ্লিষ্ট শিশুটিৰ লগত কথা নোহোৱাকৈ স্বতন্ত্ৰভাৱে কৈ দিয়াটো মুঠেই সম্ভৱ নহয়।

ল'ৰা-ছোৱালীৰ কামৰ সৃষ্টবস্তুখিনিৰপৰা সিহঁতৰ ধাৰণাবোৰৰ বিষয়ে উপযোগী তথ্য আহৰণৰ ছাবিকাঠি হ'ল ওপৰৰ কথাখিনি মনত ৰাখি সেইমতে সিহঁতক কাম (Task) দিয়াটো। কামটো এনেকুৱা হ'ব লাগিব যাতে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে, দৰাচলতে ঘটনাটোনো কি বুলি সিহঁতে ভাবে সেইটো মুক্তভাৱে প্ৰকাশ কৰাৰ আমন্ত্ৰণ পায়; উদাহৰণস্বৰূপে, শ্ৰেণীত মুৰ্গীৰ উমনি-দিয়া-কণীৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰি থকা সময়ত এটি ৮ বছৰীয়া আৰু অন্য এটি ১০ বছৰীয়া শিশুৱে আঁকা এই দুখন ছবি চাওকচোন বাৰু! শিক্ষকে কৈছিল যে সিহঁতে যদি কণীটোৰ ভিতৰখন জুমি চাব পাৰিলেহেঁতেন তেন্তে তাৰ ভিতৰত কি দেখা পোৱা গ'লহেঁতেন বুলিনো সিহঁতৰ মনে ধৰে সেইটো আঁকি বা লিখি দেখুৱাব লাগে। এই ছবি দুখনৰপৰা, বস্তুৰ বাঢ়ন তথা ক্ৰম বিকাশৰ বিষয়ত শিশু দুটিৰ ধাৰণা সম্পৰ্কে কিছু অনুমান কৰিব পৰা গ'ল আৰু এইটোও গম পোৱা গ'ল সিহঁত দুটাৰ ধাৰণাৰ কিছু পাৰ্থক্য আছে। অৱশ্যে সিহঁত দুয়োটাই এই কথাটো উপলব্ধি কৰা দেখা গ'ল যে কণীৰ ভিতৰত থকা সৰু বস্তুটোও এটা মুৰ্গীয়েই (পোৱালি) আৰু তাৰপৰাই বুজা গ'ল যে এটা জীৱন-চক্ৰ সম্পৰ্কে সিহঁতৰো কিছু ধাৰণা আছে।



আন এটি ৮ বছৰীয়া শিশুৱে আকৌ নিজৰ ধাৰণাটো এইবুলি লিখি দেখুৱালে ঃ

> ১১ মাৰ্চ
> মই যদি কণীটোৰ বাকলিৰ মাজেদি ভিতৰখন দেখিলোহেঁতেন
> তেন্তে ভিতৰত এটি অকণমানি, হালধীয়া মুৰ্গী পোৱালি দেখা পালোহেঁতেন।

(মই যদি কণীটোৰ বাকলিৰ মাজেদি ভিতৰখন দেখিলোহেঁতেন তেন্তে ভিতৰত এটি অকণমানি, হালধীয়া মুৰ্গী পোৱালি দেখা পালোহেঁতেন।)

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যেতিয়া কোনো এটা কথা অনুসন্ধান কৰি চোৱাৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় বস্তুবোৰ ঠিক-ঠাক কৰি লয় তেতিয়া সিহঁতক তাৰপৰা কি ঘটিবগৈ সেই বিষয়ে ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰিবলৈ কোৱাটোও সিহঁতৰ ধাৰণাবোৰ প্ৰকট কৰোঁৱাৰ এটা ভাল উপায়। ইয়াৰ পিছৰ উদাহৰণটোত, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে পানীৰ বাষ্পীভৱনৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰোঁতে এই কথাটো কিদৰে প্ৰকট হৈ পৰিছিল দেখুওৱা হৈছে। এটি ১০ বছৰীয়া শিশুৱে তিতা কাপোৰ কিছুমান ৰছী এডালত মেলি দিছিল আৰু এইবুলি ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰিছিল ঃ

> মোৰ বোধেৰে পানীখিনি তললৈ বৈ গৈ থাকিব
> আৰু তলৰ মজিয়াত টোপ টোপকৈ পৰি পৰি
> শুকাই যাবগৈ

(মোৰ বোধেৰে পানীখিনি তললৈ বৈ গৈ থাকিব আৰু তলৰ মজিয়াত টোপ টোপকৈ পৰি পৰি শুকাই যাবগৈ।)

ল'ৰা-ছোৱালীক, কিবা এটা নিৰ্দিষ্ট পৰিৱৰ্তন কেনেকৈ ঘটাব পাৰি সেইটো সুধিও সিহঁতৰ ধাৰণাখিনি *প্ৰয়োগ* কৰিবলৈ প্ৰত্যাহ্বান জনাব পাৰি। পানীৰ বাষ্পীভৱন বেছি খৰকৈ হোৱাটো সম্ভৱ কৰি তুলিব পাৰিনে বুলি প্ৰশ্ন কৰাত সিহঁতৰ এটাই কৈছিল, "মই ভাবো, পাৰি, পানীখিনি উতলাই দিলেই বেছি খৰকৈ ভাপ হৈ উৰি যাব।" সেইদৰে, বাষ্পীভৱনৰ গতি কেনেকৈ মন্থৰ কৰিব পাৰি বুলি সোধাত যিটো

উত্তৰ পোৱা গ'ল তাৰপৰাও শিশুটিৰ ধাৰণা সম্পৰ্কে কিছু উমান পোৱা হ'ল ঃ "পানীখিনিৰ ওপৰত এখন আইনাৰ ঢাকনি দিলেই সেইখিনি বেছি সময়লৈ (শুকাই নোযোৱাকৈ) থাকিব, কাৰণ ওলাই যাবলৈ বাটেই নাথাকিবযে!"

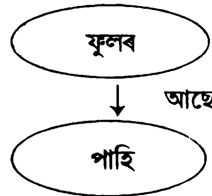
এই টেক্‌নিক্‌টো (কাৰ্যবিধি) ল'ৰা-ছোৱালীয়ে অধ্যয়ন কৰা প্ৰায় যিকোনো ঘটনাৰ ক্ষেত্ৰতেই সহজে প্ৰয়োগ কৰিব পৰা যায়। তলৰ এই উদাহৰণকেইটাৰপৰাই সেইটো গম পাব পাৰি ঃ *ঘৰ্ষণৰ বিষয়ে ল'ৰা-ছোৱালীৰ ধাৰণা কি জানিবলৈ*—এটা বস্তুৰ পৃষ্ঠভাগৰ (Surface) ওপৰেদি আন এটা বস্তু চোঁচৰাই টানি নিওঁতে কিমানখিনি শক্তি প্ৰয়োগ কৰিব লাগিব পাৰে সেইটো অধ্যয়ন কৰি থকা অৱস্থাত সুধিব পাৰি ঃ "বস্তুটো টানি নিয়াটো সহজ/টান কৰিবলৈ কি কৰিব পাৰি বাৰু?" কেইবাটাও বটলত বিভিন্ন স্তৰলৈ পানী ভৰাই প্ৰত্যেকটোৰে মুখত ওঁঠ দি ফুৱাই শব্দ উলিয়াওঁতে, *শব্দৰ ধ্বনিতীব্ৰতা (Pitch) সম্পৰ্কে* কাৰ কি ধাৰণা জানি ল'বলৈ, প্ৰশ্নটো হ'ব ঃ তুমি বাৰু শব্দটো কেনেকৈ ডাঙৰ/সৰু কৰিব পাৰিবা? *একোটা বস্তু কি কাৰণে ভাঁহি থাকে* সেই বিষয়ে হোৱা ধাৰণা সম্পৰ্কে গম পাবলৈ প্ৰশ্নটো হ'ব পাৰে এনেকুৱা ঃ ভাঁহি থকা বস্তু এটা তুমি কেনেকৈ ডুবাই দিবা অথবা ডুবি যোৱা বস্তু এটা তুমি কেনেকৈ ভঁহাই ৰাখিবা বাৰু?

চমুকৈ কবলৈ গ'লে, এনেকৈ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সিহঁতৰ ধাৰণাবোৰ প্ৰকাশ্যভাৱে পোনপটীয়াকৈ প্ৰকাশ কৰিব লগা হোৱাকৈ নাইবা কোনো ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰি বা পৰামৰ্শ আগবঢ়াই আওপকীয়াকৈ আভাস দিব লগা হোৱা অৱস্থা এটা সৃষ্টি হোৱাকৈ শিক্ষকে তেনেকুৱা অনেক প্ৰশ্ন সুধিব পাৰে। এনেকুৱা সকলো ক্ষেত্ৰতে প্ৰশ্নবোৰ শিকন প্ৰক্ৰিয়াটোৰ কিছুমান স্বাভাৱিক কাৰ্যকলাপৰ অংশ হিচাপেহে সোধা হয়, শিশুটিৰ 'পৰীক্ষা' লোৱাৰ বাবে নহয়। ল'ৰা-ছোৱালীয়ে এনেবোৰ প্ৰত্যাহ্বানৰপৰা আৰু আনকি সিহঁতৰ ধাৰণাবোৰ শব্দ বা ছবিৰে বুজাব লগা হোৱাটোৰপৰাও অনেক কিবা কিবি শিকি পেলায়।

সংকল্পনাৰ মানচিত্ৰ (Concept Maps) ব্যৱহাৰ কৰাটো

ল'ৰা-ছোৱালীৰ ধাৰণা সম্পৰ্কে জনাৰ আন এটা টেক্‌নিক হ'ল সিহঁতক সংকল্পনাৰ মানচিত্ৰ (মেপ) আঁকিবলৈ দিয়াটো।

সংকল্পনাৰ মেপ মানে হ'ল বিভিন্ন সংকল্পনাসমূহৰ (Concepts) মাজত থকা সম্পৰ্কৰ চিত্ৰীয় (চিত্ৰৰদ্বাৰা দেখুওৱা) নক্সা। উদাহৰণস্বৰূপে 'ফুল' আৰু 'পাহি' এই শব্দ দুটাৰ কথাকে ধৰা যাওক; এই শব্দ দুটাৰ মাজত এটা সংযোজক শব্দ বা খণ্ডবাক্য লগাই দি সিহঁত দুটাৰ মাজত সম্বন্ধ ঘটাব পাৰি ঃ যেনে—

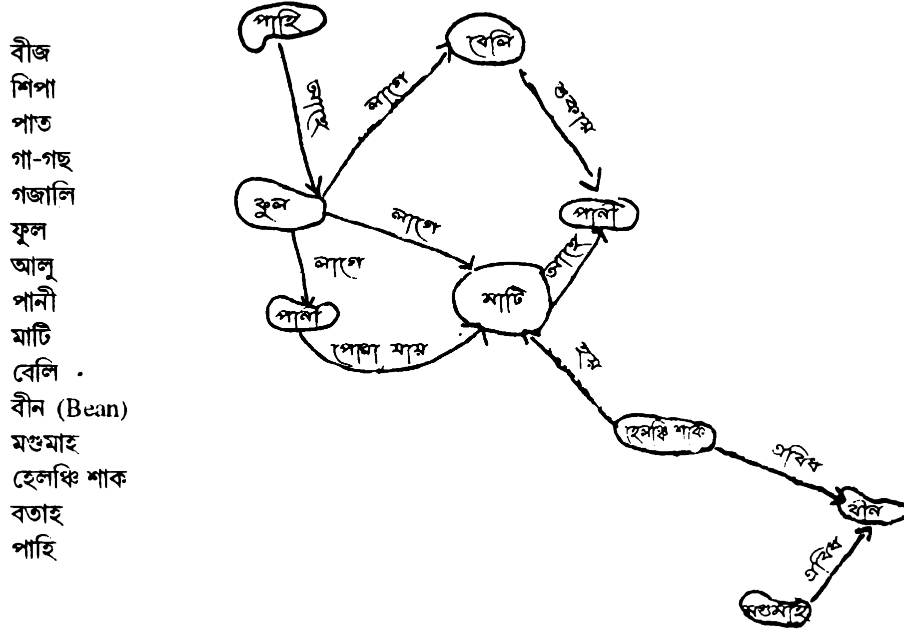


ইয়াত কাঁড় চিনটোৱে সম্পৰ্কৰ দিশটো সূচায়—ফুলৰ আছে পাহি, পাহিৰ আছে ফুল নহয়।

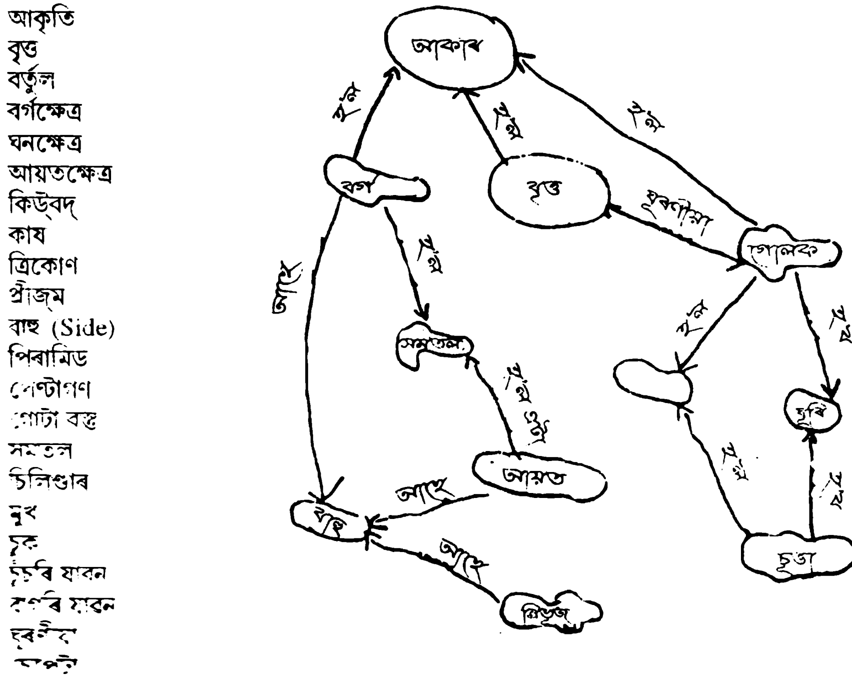
যেতিয়া এইধৰণে আভাস দিয়া কেইবাটাও কথাৰ মাজত সম্পৰ্ক স্থাপন কৰি দেখুওৱা হয় তেতিয়া সি হৈ পৰে এখন সংকল্পনাৰ মেপ।

ল'ৰা-ছোৱালীয়ে অঁকা এনেকুৱা মেপবোৰ বিশ্লেষণ কৰি, বিভিন্ন বস্তুৰ মাজৰ সম্পৰ্কৰ বিষয়ে সিহঁতৰ ধাৰণাবোৰৰ কিছু আভাস পাব পাৰি। তলৰ উদাহৰণটোত এনেকুৱা যিখন মেপ দেখুওৱা হৈছে

সেইখন, বাওঁপিনে দি থোৱা শব্দবোৰ ব্যৱহাৰ কৰি এটি ৬ বছৰীয়া শিশুৱে আঁকা। (এই শব্দবোৰ তাৰ কাৰণে চিনাকি হৈ পৰিছিল বিভিন্ন বীজৰ গজন সম্পৰ্কে কৰা এটা অধ্যয়নৰ সময়ত।)



যিকোনো ধৰণৰ সম্পৰ্কবোৰ, নিশ্চয় এনেকুৱা সংকল্পনা-মানচিত্ৰৰ বিষয়বস্তু বা আধাৰ হ'ব পাৰে। এইখন হ'ল এজনী সৰু ছোৱালীয়ে বিভিন্ন বস্তুৰ আকৃতিৰ বিষয়ে আঁকা এখন তেনেকুৱা সংকল্পনা-মানচিত্ৰ ঃ



আপুনি যদি আগেয়ে কেতিয়াও এনে সংকল্পনা-মেপ আঁকি পোৱা নাই তেনে নিজে এখন আঁকি চালে ভাল হয়। এই শব্দখিনিৰে তেনে এখন মেপ আঁকিবলৈ যত্ন কৰকচোন বাৰু ঃ গৰম, ঠাণ্ডা উষ্ণমাত্ৰা, থাৰ্মোমিটাৰ, বায়ু (বতাহ), মমবাতি, অ'ভেন (চৌকা), পোৱা, ধাতু, প্লাষ্টিক, অন্তৰক (Insulation)।

আপুনি যদি আপোনাৰ মেপখন আন কোনোবাই অঁকা মেপ এখনৰ লগত মিলাই চায় তেন্তে দেখিব যে দুয়োখন একে হোৱা নাই। এই কথাটোৱেই দেখুৱাই দিলে যে 'শুদ্ধ' সংকল্পনা-মেপ একেখনেই হ'ব লাগিব বুলি কোনো কথা নাই; প্ৰত্যেকৰে মেপ বেলেগ বেলেগ হ'ব পাৰে কিন্তু সকলোবোৰেই শুদ্ধ হ'বও পাৰে। এনেকুৱা প্ৰত্যেকখন মেপৰপৰা আঁকোতাজনে সম্পৰ্কবোৰৰ বিষয়ে কি ভাবে, সেইটো ওলাই পৰে। আপুনি বোধকৰোঁ এতিয়া গম পালে যে মেপখন আঁকিবলৈ গৈ আপুনি বিভিন্ন কথাবোৰ দ-কৈ ভাবিব লগাও হৈছে; ঠিক এইদৰেই ল'ৰা-ছোৱালীহঁতেও চিন্তা কৰিব লগা হয়। সিহঁতে কিন্তু এনেকুৱা সংকল্পনা-মেপ আঁকি স্ফূৰ্তি পায়; এইদৰে সিহঁতৰ স্বতঃস্ফূৰ্ত ধাৰণাৰ বিস্তাৰ ঘটে। তাৰ ফলস্বৰূপে কোনো এটা নিৰ্দিষ্ট বিষয়ৰ কিমানখিনি কথা সিহঁতে কি ধৰণে বুজিলে তাৰ এটা অনানুষ্ঠানিক মূল্যায়নৰ সুযোগ পোৱা যায়।

সংকল্পনা-মেপ অঁকাৰ ব্যৱস্থাটো আন এটা ধৰণেও কামত লগাব পাৰি ঃ শিক্ষকে কোনো এটা বিষয়ৰ অধ্যয়ন আৰম্ভ কৰাৰ ঠিক আগমুহূৰ্তত, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক, সেই বিষয়টোৰ লগত জড়িত কিছুমান শব্দৰ মাজৰপৰা যেই সেই এটা শব্দলৈ মূল বিষয়টোৰ লগত তাৰ সম্পৰ্ক কেনেকুৱা হ'ব পাৰে ছবি আঁকি দেখুৱাবলৈ ক'ব পাৰে। সেই ছবি চাই তেওঁ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সেই বিষয়টোৰ কথা ইতিমধ্যে কিমানখিনি জানে, বা জানে নে নেজানে তাৰ এটা ধাৰণা কৰিব পাৰে আৰু সেইটোৱে তেওঁক সংশ্লিষ্ট কাৰ্যকলাপখিনিৰ (বিষয় অধ্যয়নৰ) আঁচনি তৈয়াৰ কৰাত সহায় কৰিব পাৰে। এনেকুৱা সংকল্পনা-মেপ—কোনো এটা বিষয়ৰ অধ্যয়ন আৰু তাৰ প্ৰাসঙ্গিক কাৰ্যকলাপখিনিৰ পিছতো ব্যৱহাৰ কৰি চাব পাৰি; ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সেইখিনিৰপৰা কি কি ধাৰণা আহৰণ কৰিলে, তাৰপৰাই ওলাই পৰিব। অৱশ্যে এই ব্যৱস্থাটো প্ৰকৃত কামখিনি আৰম্ভ কৰাৰ আগেয়েও প্ৰয়োগ কৰিব পাৰি; এইদৰে আগেয়ে আৰু পিছতো, দুয়োবাৰ সংকল্পনা-মেপ আঁকি দেখুওৱাৰ ব্যৱস্থাটোৱে ল'ৰা-ছোৱালীৰ ধাৰণাৰ পৰিৱৰ্তনখিনিৰো আভাস দিব পাৰে।

শিক্ষাদানৰ অংশ হিচাপে প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা আৰু দৃষ্টিভংগীৰ মূল্যায়ন

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰ কামত লগোৱাৰ বিষয়ত কিমানখিনি সক্ষমতা আৰ্জিছে, তাৰ ভু লোৱাৰ এটা উপায় হ'ল সিহঁতে কৰা অনুসন্ধানৰ বিষয়ে দিয়া সিহঁতৰ লিখিত বা মৌখিক বিৱৰণৰপৰাই সেইটো আন্দাজ কৰি লোৱাটো। কিন্তু সিহঁতৰ এনে বিৱৰণ প্ৰায়েই বিতং নহয়; আৰু বহুত কথা অস্পষ্ট হৈ থাকে। এই উদাহৰণটো চাওক ঃ সূতা আৰু বহল মুখৰ বটলৰ সাঁফৰেৰে কৰি লোৱা 'সূতা-টেলিফোনৰ' কাৰুকাৰ্য অনুসন্ধান কৰি চোৱাৰ বিৱৰণ এটি শিশুৱে এই বুলি দিছে—"আমি বাৰান্দাত গৈ সাঁফৰত মুখ লগাই কথা কৈছিলো। তেতিয়া শুনে। বেঁকা হ'লে নুশুনে।" প্ৰাথমিক স্কুলৰ ল'ৰা-ছোৱালীৰ বৰ্ণনাবোৰ সাধাৰণতে এনেকুৱাইতো হয়।

এতিয়া কথা হ'ল—এইযে বেঁকা হ'লে নুশুনে বুলি বৰ্ণনা দিয়া হ'ল সেইটোৰ অৰ্থতো কেইবাটাও হ'ব পাৰে! বটলৰ সাঁফৰ বেঁকাকৈ ধৰাটোও হ'ব পাৰে; কথা কওঁতা আৰু শুনোঁতাই পৰস্পৰৰ মুখ দুখন দেখি নাথাকিবলৈ মুখ এফলীয়া কৰি কথা কোৱা বা শুনাটোও হ'ব পাৰে; নাইবা সূতাডাল ঢিলাই দিয়া কাৰণে বেঁকা হৈ যোৱাটোও হ'ব পাৰে।

এনেধৰণৰ দ্ব্যৰ্থতা এৰাই চলাৰ কাৰণে অনুসন্ধান কাৰ্য চলি থকা অৱস্থাতে কি ক'ত ঘটে আৰু

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কোনে কেনেকৈ কৰে চাব লাগে। তাৰ অৰ্থ অৱশ্যে এইটো নহয় যে কোনো এটি শিশুৱে কৰা সকলোখিনি কামেই তীক্ষ্ণভাৱে লক্ষ্য কৰি থাকিব লাগিব! (সেই সময়ত আকৌ বাকীবোৰে কি কৰিছে চাব নোৱাৰা কাৰণে মনটো হয়তো ধৰফৰাই থাকিব!) আগতীয়াকৈ আঁচনি কৰি ল'লে কোনো এটা অনুসন্ধান কাৰ্যৰ অতি লাগতিয়াল অংশবোৰ চিনাক্ত কৰি থব পৰা যায় আৰু বাছি বাছি সেইকেইটা অংশ লক্ষ্য কৰাৰ ব্যৱস্থা কৰিব পাৰি। তদুপৰি, এনেকুৱা কোনো লাগতিয়াল অংশ কৰি থকা সময়তেই শিক্ষক যদি সংশ্লিষ্ট সমূহীয়া গোটটোৰ ওচৰ পায়গৈ তেনেহ'লে, 'কি কৰিছা, আকৌ এবাৰ মোক কৰি দেখুওৱাচোন' বুলিও সিহঁতৰ সেইখিনি কামৰ খতিয়ান ল'ব পাৰি।

এইদৰে লক্ষ্য কৰাটোৰ ওপৰত ভালকৈ মনোনিৱেশ কৰাৰ বাবে একোখন 'চে'কলিষ্ট' বনাই ল'ব লাগে। এনে চে'কলিষ্টৰ যিবোৰ উদাহৰণ ইয়াত দিয়া হৈছে তাৰ কথাবোৰ কোনো নিৰ্দিষ্ট অনুসন্ধানৰ সন্দৰ্ভত নহয় বৰং সাৰ্বজনিক হোৱাকৈহে দিয়া হৈছে। গতিকে সকলো অনুসন্ধান কাৰ্যৰ ক্ষেত্ৰত এই আটাইখিনি কথা প্ৰাসঙ্গিক নহ'বও পাৰে। কিন্তু কোনো একোটা প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা প্ৰয়োগ হৈ থকা অৱস্থাতেই তাক নিৰীক্ষণ কৰাৰ বাবে সেইখিনি কামত লগাব পাৰি।

একেটা কাৰ্যকালতে (Session), সকলো শিশুৰ বিষয়ে এনেকুৱাকৈ তথ্য সংগ্ৰহ কৰাটো মুঠেই সম্ভৱ নহয়। গতিকে একোটা কাৰ্যকালত সিহঁতৰ একোটা গোটক লক্ষ্য কৰাৰ ব্যৱস্থা কৰি ল'ব লাগিব (Target group)। সেই গোটটোৰ ল'ৰা-ছোৱালীকেইটিয়ে কিন্তু সিহঁতক বেলেগে লক্ষ্য কৰি থকাৰ কথাটো গম পাব নালাগিব; গতিকে শিক্ষকে শ্ৰেণীৰ সকলো ল'ৰা-ছোৱালীৰ লগত সমানে মিলা-মিচা কৰি থাকিব লাগিব। এইদৰে লক্ষ্য কৰোঁতে শিক্ষকে 'চে'কলিষ্টৰ' কথাবোৰত হয় বা নহয় চিন দি গ'লেই হ'ল; মাত্ৰ কাষতে, কামটোৰ বিষয়ে এটা চমুটোকা লিখি থ'ব লাগে।

কম বয়সীয়া ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ (অনুসন্ধান কাৰ্য লক্ষ্য কৰাৰ) কাৰণে এখন সহজ-সৰল চে'কলিষ্টৰ উদাহৰণ

এই লিষ্টখনত, ঘাইকৈ নিৰীক্ষণ (Observation), যোগাযোগ স্থাপন (Communication) আৰু সৰল অৰ্থ ব্যাখ্যা (Simple interpretation)—এইকেইটা প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ ওপৰতেই দৃষ্টি নিবন্ধ কৰা হৈছে; অৱশ্যে তাৰ লগতে 'দৃষ্টিভঙ্গী' সম্পৰ্কীয় কথাকেইটামানো ইয়াত দিয়া হৈছে।

১. অন্ততঃ এটা প্ৰাসঙ্গিক নিৰীক্ষণ কৰা হৈছেনে (যিটোৰ আভাস কিবা এটা কোৱাৰ বা লিখাৰপৰা পোৱা যায়)?
২. কিবা এটা ঠিক এনেকৈ অঁকা বা বৰ্ণোৱা হৈছেনে বাৰু যিটো আনে দেখিলেই (কি বস্তু) ধৰিব পাৰে?
৩. এটা বস্তু বা সময়ৰ লগত আন এটা বস্তু বা সময়ৰ তফাৎ লক্ষ্য কৰা হৈছেনে?
৪. কিবা এটা বস্তু আন এটাৰ লগত ৰিজাই চোৱা হৈছেনে?
৫. সিহঁতে কি কি কথা লক্ষ্য কৰিলে সেই বিষয়ে কিবা প্ৰশ্ন সোধা হৈছেনে?
৬. সিহঁতৰ তেনে কোনো প্ৰশ্নৰেই উত্তৰ হিচাপে কিবা ধাৰণাৰ আভাস দিয়া হৈছিল নে?
৭. অনুসন্ধানৰ যোগেদি গম পোৱা কিবা কথাৰ ব্যাখ্যা দিওঁতে তাৰ কিবা এটা কাৰকৰ (Factor) লগত আন কোনো এটাৰ সংযোগ ঘটোৱাৰ যোগেদি সেই ব্যাখ্যা দিয়া হৈছিল নেকি?
৮. অধ্যৱসায় আৰু ধৈৰ্য দেখুওৱা হৈছিল নে?
৯. ধাৰণাবোৰ বাকীসকলৰ লগত একে আছিল নে? বা প্ৰত্যেকেই বাকীসকলক নিজৰ ধাৰণাৰ কথা কৈছিল নে?
১০. কামটো সহযোগিতাৰ মাজেদি কৰা হৈছিল নে?

অলপ বেছি বয়সীয়া ল'ৰা-ছোৱালীৰ অনুসন্ধান কাৰ্যবোৰ লক্ষ্য কৰাৰ কাৰণে চে'কলিষ্ট

১. প্ৰাৰম্ভিক পৰ্যায়টোতে, অনুসন্ধান কৰিবলৈ লোৱা পৰিঘটনাটোৰ প্ৰাসঙ্গিক দিশবোৰ ভালকৈ মন দি চোৱা হৈছিল নে?

২. সমস্যাটো বুজি পোৱা হৈছিল নে?

৩. অনুসন্ধান প্ৰক্ৰিয়াটো বাৰু, এনেকৈ প্ৰস্তুত কৰি লোৱা হৈছিল নে যে এবাৰত তাৰ এটাহে মাথোন পৰিৱৰ্তনীয় কথাৰ (Variable) পৰিৱৰ্তন ঘটিবলৈ দিয়া হয়?

৪. অনুসন্ধান কাৰ্যৰ নিৰপেক্ষতা সুনিশ্চিত কৰাৰ বাবে কমেও এটা পৰিৱৰ্তনীয় কথা নিয়ন্ত্ৰণত ৰখা হৈছিল নে?

৫. কোনটো পৰিৱৰ্তনীয় কথাৰ জোখ ল'ব লাগিব বা কোনটো আনৰ লগত ৰিজাই চাব লাগিব, চিনাক্ত কৰি লোৱা হৈছিল নে বাৰু?

৬. জোখমাখবোৰ অনুসন্ধান প্ৰক্ৰিয়াটো গত লগাই লওঁতেই লোৱা হৈছিল নে পিছত লোৱা হৈছিল?

৭. জোখা যতনবোৰ একেবাৰে সঠিক জোখটো পোৱাকৈ মিলাই লোৱা হৈছিল নে?

৮. কমেও এটা প্ৰাসঙ্গিক নিৰীক্ষণ কৰা হৈছিল নে?

৯. কোনো এলানি যথোপযুক্ত নিৰীক্ষণ কৰা জোখমাখ লোৱা হৈছিল নে?

১০. নিৰীক্ষণত সহায় হোৱাকৈ কিবা সৰল যতন ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল নেকি?

১১. ফলাফলবোৰ সেই সময়তেই, যথোপযুক্তভাৱে লিখি ৰখা হৈছিল নে?

১২. সেই ফলাফলত কিবা পেটাৰ্ণ বা 'শৃঙ্খলতাবদ্ধতা' (Regularity) লক্ষ্য কৰা হৈছিল নেকি?

১৩. কামখিনি বাৰু কোনো এটা যথোপযোগী ক্ৰমানুসাৰে কৰা হৈছিল নে?

১৪. কোনো ফলাফল দুনাই পৰীক্ষা কৰি চোৱা হৈছিল নে বাৰু?

১৫. কোনো সাধাৰণকৃত আৰু যুক্তিসঙ্গত সিদ্ধান্তত উপনীত হ'ব পৰা হৈছিল নে?

১৬. গম পোৱা কথাখিনিৰ ব্যাখ্যা দিয়াৰ বাবে কোনো যুক্তিসঙ্গত অথচ সুনিশ্চিত প্ৰমাণ নথকা কিবা ধাৰণা প্ৰকাশ কৰা হৈছিল নে?

১৭. আৰু অধিক অনুসন্ধানযোগ্য কিবা প্ৰশ্ন উত্থাপন কৰা হৈছিল নেকি?

১৮. ভুলৰ উৎসবোৰ চিনাক্ত কৰা হৈছিল নে?

১৯. পৰ্যাপ্ত অধ্যৱসায় দেখুওৱা হৈছিল নে?

২০. প্ৰত্যেকেই নিজৰ ধাৰণাবোৰ বাকীসকলক জানিবলৈ দিছিল নে?

২১. আনৰ কিবা ধাৰণা যথাৰ্থ বুলি স্বীকাৰ কৰা হৈছিল নে? বা কিবা এটা ধাৰণা আনৰপৰা লোৱা বুলি কোৱা হৈছিল নে?

২২. কামটো সহযোগিতাৰ মাজেদি কৰা হৈছিল নে?

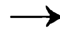
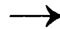
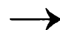
একোটা কাৰ্যকালত যিহেতু মাত্ৰ কেইটিমান শিশুৰ মূল্যায়নহে সম্ভৱ হ'ব পাৰে গতিকে শিক্ষকে বাকীবোৰ ল'ৰা-ছোৱালীক পিছৰ কাৰ্যকালবোৰত এনে মূল্যায়নৰ লক্ষ্য (Target) কৰি ল'ব পাৰে। এইটো অধ্যায়ত আমি যিখিনি উদ্দেশ্য পূৰণ কৰিবলৈ লৈছোঁ তাৰ কাৰণে, ল'ৰা-ছোৱালীহঁত ভিন ভিন কামত বা অনুসন্ধানত ব্যস্ত হৈ থকা অৱস্থাতেই সিহঁতৰ মূল্যায়ন কৰিব লাগিব বুলিও কোনো কথা নাই। এছোৱা দীঘলীয়া সময়ৰ ভিতৰত শিক্ষকে সকলো ল'ৰা-ছোৱালীকে, বিভিন্ন কাৰ্যকলাপত ব্যস্ত থকা অৱস্থাত ভালকৈ লক্ষ্য কৰিবলৈ পাব আৰু সিহঁতৰ কুশলতাবোৰ সিহঁতে কিমানদূৰ সাৰ্বজনিকভাৱে কামত লগায়, নে কিছুমান নিৰ্দিষ্ট কাৰ্যকলাপৰ ক্ষেত্ৰতহে সেইবোৰ প্ৰয়োগ কৰে সেইটো নিৰ্ণয় কৰিব পাৰিব। এই পিছৰ পৰিস্থিতিটো, সংশ্লিষ্ট ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ বিষয়ে পোৱা এটা অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ তথ্য হ'ব আৰু সেই পৰিস্থিতিত শিক্ষকে সেই নিৰ্দিষ্ট কাৰ্যকলাপখিনিতনো এনে কি আছে যাৰ কাৰণে সেই ল'ৰা-

ছোৱালীহঁতে, *অন্য পৰিস্থিতিত প্ৰয়োগ* নকৰা কুশলতাখিনি সেই কাৰ্যকলাপৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰয়োগ কৰিবলৈ উৎসাহবোধ কৰে, সেইটো উলিয়াব পাৰিব। এইটোৱেই হ'ল তথ্যবোৰ এনেকুৱা বিশেষত্ব নিৰূপণৰ কামত লগোৱাৰ ব্যৱস্থা আৰু তেনে তথ্য সংগ্ৰহৰ অভিপ্ৰায়ও হ'ল সেইটোৱেই।

মূল্যায়নৰ আঁচনি প্ৰণয়ন

শিক্ষামূলক কাৰ্যকলাপৰ অংশ হিচাপে মূল্যায়নৰ আঁচনি প্ৰণয়ন কৰাটোৰ আৱশ্যকতাৰ কথা আমি ইতিমধ্যে কেইবা ঠাইতো উল্লেখ কৰিছোঁ। এনে মূল্যায়ন কাৰ্যকৰী হ'বলৈ হ'লে তাৰ আঁচনি কৰি লোৱাটো অপৰিহাৰ্য কথা। এইটো পিছত হঠাতে মনত পৰি যোগ দিয়া কথা হ'ব নেলাগিব।

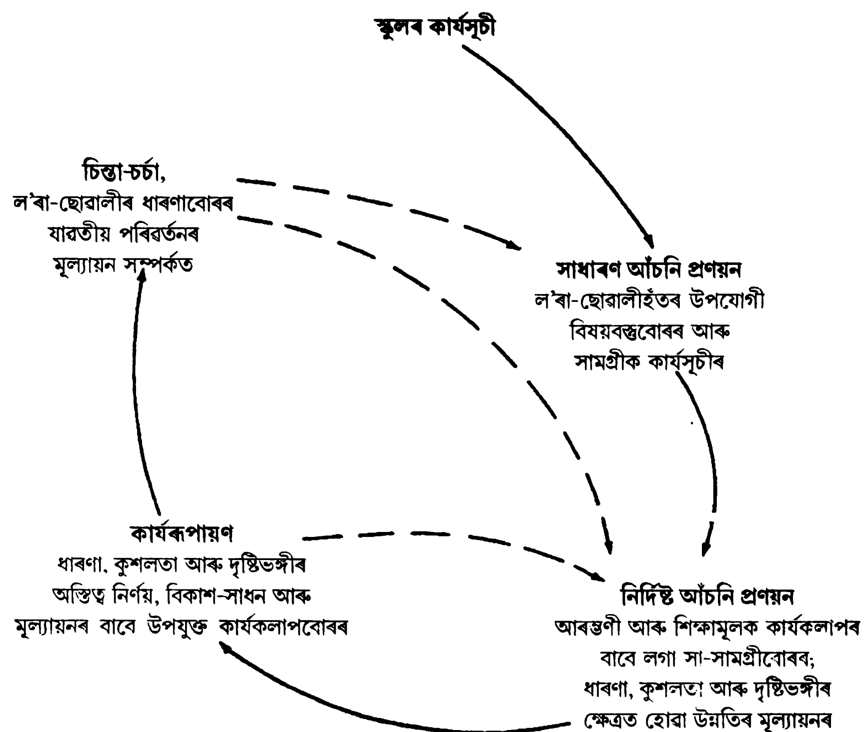
যেতিয়া এনে শিক্ষামূলক কাৰ্যকলাপ আঁচনিবদ্ধ কৰি কাৰ্যৰূপায়ণৰ দিহা কৰা হয় তেতিয়া সাধাৰণতে তাৰ কেইটামান স্তৰ থাকে ঃ

কাৰ্যকলাপৰ মোটা-মুটি পৰিকল্পনা সাধাৰণতে স্কুলৰ কাৰ্যসূচীৰ পৰিধিৰ মাজতেই কৰা হয় আৰু হয়তো ৰাষ্ট্ৰীয় পাঠ্যক্ৰমৰ লগত তাৰ সম্বন্ধ থাকে।		**স্কুলৰ কাৰ্যসূচী**
শিক্ষকে শ্ৰেণীৰ কাৰ্যসূচীখিনি প্ৰথমতে এটা সাৰ্বজনিক (সাধাৰণ) স্তৰত আঁচনিবদ্ধ কৰে, য'ত বিষয়বস্তুৰ প্ৰকাৰ (Type) আৰু বিজ্ঞানৰ লগত পাঠ্যক্ৰমৰ অন্যবোৰ বিষয়ৰ সম্বন্ধবোৰৰ আঁচনি কৰা হয়।		**সাধাৰণ আঁচনি প্ৰণয়ন**
তাৰ পিছত আৰম্ভণী (Starting point) আৰু সম্ভাব্য পশ্চাৎ কাৰ্যকলাপ (Follow-up activities) নিৰ্দিষ্ট আঁচনি তৈয়াৰ কৰা হয়; ইয়াত লাগতিয়াল বয়বস্তু আৰু অন্য সম্পদ কি ক'ত লাগিব নিৰ্দিষ্টকৈ উল্লেখ কৰা থাকে।		**নিৰ্দিষ্ট আঁচনি প্ৰণয়ন**
তেতিয়া সেই আঁচনি কাৰ্যৰূপায়িত কৰা হয়।		**কাৰ্যৰূপায়ণ**

মূল্যায়নৰ ব্যৱস্থাটোকো শিক্ষাদানৰ এটা অংশ হিচাপে অন্তৰ্ভুক্ত কৰাটো হ'ল আঁচনি প্ৰণয়নৰ এই স্তৰকেইটাৰ লগত যোগ দিয়া এটা অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ অতিৰিক্ত স্তৰ। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ ধাৰণা, কুশলতা আৰু দৃষ্টিভঙ্গী সম্পৰ্কে তথ্য গোটাবলৈ আঁচনি তৈয়াৰ কৰিব লগা হয় আৰু সেইটো, ওপৰত উল্লেখ কৰা নিৰ্দিষ্ট আঁচনি প্ৰণয়নৰ অংশ হৈ পৰে; আৰু তথ্য সংগ্ৰহৰ আচল কামটো আঁচনি ৰূপায়ণৰ অংশ হয়। ইয়াৰ লগত 'ৰিফ্লেকচন' অৰ্থাৎ গুণাগুণ বিচাৰৰ চিন্তাৰ (অভিলেখ সংৰক্ষণে ইয়াত সহায় কৰে) কথাটোও যোগ দি আৰু এটা স্তৰ অন্তৰ্ভুক্ত কৰা হয়; ইয়াৰ যোগেদি আগৰ স্তৰকেইটালৈ নতুন নতুন তথ্যৰ যোগান ধৰাৰ বাট ওলায়।

এইদৰে কিছুমান নতুন নতুন তথ্যৰ যোগান হৈ থকা হেতুকে গোটেই প্ৰক্ৰিয়াটোৱেই এক ঘূৰ্ণায়মান প্ৰবাহ যেন হৈ পৰে আৰু ল'ৰা-ছোৱালীৰ ধাৰণাবোৰৰ কিবা পৰিৱৰ্তন সম্পৰ্কে তথ্য যোগাবলৈ মূল্যায়নৰ ব্যৱস্থাটো যিমানবাৰ কামত লগোৱা হয় তাৰ প্ৰত্যেকবাৰেই এনে কিছুমান তথ্য দিয়া হয় যিবোৰ তাৰ পিছৰ কাৰ্যকলাপবোৰৰ একোটা নতুন উপাদান হৈ পৰে।

শিক্ষাদানৰ এটা অংশ হিচাপে মূল্যায়নৰ গুৰুত্ব



বৈজ্ঞানিক সংকল্পনা আৰু কুশলতাৰ আনুষ্ঠানিক মূল্যায়ন

পৰিচিতি

ইয়াৰ আগেয়ে আমি 124 পৃষ্ঠাত মূল্যায়নৰ যিটো ধৰণক সাফল্যৰ মুঠকৰণ সম্পৰ্কীয় (Summative) বুলি বৰ্ণনা কৰিছিলো সেইটোকে এতিয়া এই অধ্যায়টোত বিতংকৈ বিবেচনা কৰিবলৈ লোৱা হৈছে। ইয়াৰ আগৰ অধ্যায়ত আমি যিধৰণৰ মূল্যায়নৰ বিষয়ে আলোচনা কৰিছিলো তাৰ বিপৰীতে এইটো হৈছে সম্পূৰ্ণ আনুষ্ঠানিক আৰু একোটা নিৰ্দিষ্ট সময়ৰ মূৰে মূৰে এই মূল্যায়ন কৰা হয়, ই নিৰন্তৰ নহয়।

এই মূল্যায়নটোক, এটা শ্ৰেণীৰপৰা আন এটা শ্ৰেণীলৈ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ প্ৰগতি নিৰ্ণয় কৰাৰ বাবে, কিবা বস্তুনি কৰাৰ উদ্দেশ্যে, বা সাফল্য-অসাফল্যৰ বিষয়ে প্ৰতিবেদন দিয়াৰ কাৰণে কামত লগোৱা হয়। কেতিয়াবা স্কুলৰ আভ্যন্তৰিক পৰীক্ষাৰ আধাৰত আৰু কেতিয়াবা স্কুলৰ বাহিৰৰ কোনো সংশ্লিষ্ট কৰ্তৃপক্ষই লোৱা পৰীক্ষাৰ আধাৰত এই মূল্যায়ন কৰা হয়।

এই সকলো ক্ষেত্ৰতে পৰীক্ষাৰ ফলাফল ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ পক্ষে আৰু প্ৰায়েই, স্কুলখনৰ সুনাম অটুট ৰখাৰ বাবেও বৰ গুৰুত্বপূৰ্ণ বুলি গণ্য কৰা হয়। পৰীক্ষাৰ ফলাফলক ইমান উচ্চ স্থান দিয়াটোৱে, পৰীক্ষাৰ প্ৰকৃতি আৰু সাৰভাগটোৰ এক গভীৰ প্ৰভাৱ পাঠ্যক্ৰমৰ ওপৰতো পৰাটো সুনিশ্চিত কৰে।

কাৰ্যক্ষেত্ৰত পিছে ইয়াৰ অৰ্থ হ'ল এইটো যে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক যিখিনি শিকোৱা হয় তাৰহে আচল মূল্যায়ন হয়। তাত্বিক দিশটোত, ইয়াৰে বহুতো মূল্যৱান উদ্দেশ্য পূৰণ হয় বুলি যিমানেই কোৱা নহওক কিয়লে, ল'ৰা-ছোৱালীৰ মূল্যায়ন যদি, সিহঁতে কিমানখিনি তথ্য (Facts) মনত ৰাখি সময়ত ব্যক্ত কৰিব পাৰে তাৰ আধাৰতেই কৰা হয়, তেন্তে বাস্তৱত সিহঁতক ঘাইকৈ তথ্যহে শিকোৱা হ'ব।

গতিকে, তাত্বিক দিশৰ তেনে কোনো তথাকথিত মূল্যৱান উদ্দেশ্যবোৰকে ধৰি আটাইবোৰ উদ্দেশ্য পূৰ্ণ হোৱাকৈ উপযোগী পৰীক্ষা ব্যৱস্থা একোটা উদ্ভাৱন কৰাটোয়ে কিমান গধুৰ দায়িত্বৰ কাম সেইটো ইয়াৰপৰাই ওলাই পৰিছে। যদি প্ৰক্ৰিয়া-ভিত্তিক কাৰ্যকলাপৰ প্ৰসাৰ ঘটিব লাগে আৰু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ, কেৱল তথ্য-স্মৰণৰ সক্ষমতা বঢ়োৱাতে ক্ষান্ত নাথাকি, সিহঁতে যাতে 'সকলো কথা' বাস্তৱিকতেই ভালকৈ বুজি পায় আৰু সিহঁতৰ সেই 'বুজি পোৱাৰ' সক্ষমতাও যাতে দিনক দিনে বাঢ়ি যায় তাৰো যদি দিহা কৰিব লাগে তেন্তে সেই প্ৰক্ৰিয়াবোৰ আৰু সেই বোধশক্তি—এই দুয়োটাৰে উচিত মূল্যায়ন নিশ্চয় হ'ব লাগিব।

ইয়াৰ আগৰ অধ্যায়তেই কোৱা হৈছে যে এইধৰণৰ মূল্যায়ন, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ ব্যৱহাৰিক কাৰ্যৰ (Practical works) নিৰীক্ষণ আৰু সিহঁতৰ সৃষ্টিসমূহৰ (লিখা কথা, অঁকা ছবি, সজা বস্তু আদি) যথোপযুক্ত বিশ্লেষণ—এই দুয়োটাৰে সংমিশ্ৰণৰ জৰিয়তে কৰিলেহে তাৰ ফল সৰ্বোত্তম হ'ব পাৰে। কিন্তু আনুষ্ঠানিক মূল্যায়নৰ ব্যৱস্থাটোত যিহেতু একেটা সময়তে, প্ৰায় একেধৰণৰ পৰিস্থিতিতে অসংখ্য ল'ৰা-ছোৱালীৰ পৰীক্ষা ল'ব লাগে, গতিকে এই ব্যৱস্থাত ব্যৱহাৰিক কাৰ্যকলাপো অন্তৰ্ভুক্ত কৰিব পাৰি

বুলি ধৰি লোৱাটো বাস্তৱিক কথা মুঠেই নহ'ব। গতিকে বাস্তৱ ক্ষেত্ৰত এইটো মানি লোৱা হৈছে যে আনুষ্ঠানিক উদ্দেশ্যবোৰ পূৰোৱাৰ বাবে কৰা মূল্যায়ন, অন্ততঃ আৰু কিছু দিনলৈ, লিখিত পৰীক্ষাৰ ৰূপতেই হৈ থাকিব।

অৱশ্যে এইটোও ঠিক যে প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা আৰু বোধশক্তিৰোঁ মূল্যায়ন হ'ব পৰাকৈ পৰীক্ষাৰ প্ৰশ্নবোৰ যথোপযুক্তভাৱে প্ৰস্তুত কৰাৰ বাবে বহুত কিবা-কিবি কৰিব পাৰি। শিক্ষক আৰু পৰীক্ষা-পদ্ধতি-উদ্ভাৱকসকলে (Test-developer) এনে ধৰণৰ প্ৰশ্ন কামত লগাবলৈ চালে সেইটোৱে, মুখস্থ কৰি শিকাটোকে চিৰকলীয়া কৰাত সঁহাৰি নিদি সক্ৰিয়-শিক্ষালাভৰ (কামৰ মাজেদি শিকাৰ) ব্যৱস্থাটোক অধিক উদগনি দিব।

বৈজ্ঞানিক সংকল্পনাবোৰ বোধগম্য হোৱা-নোহোৱাৰ পৰীক্ষা ল'ব পৰা প্ৰশ্নাৱলী

বোধশক্তিৰ মূল্যায়ন আৰু স্মৰণ-শক্তিৰ মূল্যায়নৰ মাজত যিটো কথাই এটা পাৰ্থক্য আনি দিয়ে সেইটো লৈ এই যে বোধ-শক্তিৰ মূল্যায়নত ধাৰণাবোৰক *কামত লগাব* লাগে, তাৰ উল্লেখ কৰিলেই নহয়।

দ্ৰৱণ সম্পৰ্কীয় এই প্ৰশ্ন দুটা তুলনা কৰি চাওকচোন বাৰু?

নিম্নোল্লেখিত বস্তুকেইটাৰ কোনটো পানীত দ্ৰৱীভূত হ'ব?

- বালি ○
- নিমখ ○
- চিমেণ্ট ○
- চকমাটি ○

দেৱ আৰু জোনটিয়ে চাৰিটা চুপিত সমান সমান মাটি, মিহিবালি, মোটাবালি, আৰু নিমখ ভৰাই লৈ, কোনটো বস্তুৱে কিমান পানী শুহি ল'ব পাৰে চোৱাৰ দিহা কৰিলে; সেইমতে সিহঁতে প্ৰত্যেকটো চুপিত ১০০ মি. লিটাৰকৈ পানী ঢালি চাবলৈ ঠিক কৰিলে। সিহঁতে দেখিলে যে নিমখৰ বাহিৰে বাকী কেইটা বস্তুৱে কিছু কিছু পানী শুহি ললে হয় কিন্তু নিমখখিনিত পানী ঢলাৰ লগে লগে সেইখিনি অদৃশ্য হৈ গ'লচোন!



এতিয়া কোৱাচোন বাৰু নিমখখিনি কিয় অদৃশ্য হ'ল আৰু বাকী কেইটা বস্তু কিয় নহ'ল?

মোৰ বোধেৰে এইটো এই কাৰণেই হ'ল যে . . .

. . . .

ইয়াত বাওঁফালৰ প্ৰশ্নটোৰ উত্তৰ, বচ্, 'নিমখ পানীত দ্ৰৱীভূত হয়'—এই কথাটো মনত পেলায়েই দিব পাৰি; ইয়াত দ্ৰৱণ বস্তুটোনো কি সেইটো বুজাৰ প্ৰয়োজন নাই। আনহাতে সোঁফালৰ প্ৰশ্নটোৰ উত্তৰ দিবলৈকো অৱশ্যে নিমখযে পানীত গলি যায় সেই তথ্যটো জানিবই লাগিব, কিন্তু এই তথ্যটোকে এনেভাৱে ইয়াত প্ৰয়োগ কৰিব লাগিব যাতে তাৰদ্বাৰা দ্ৰৱণৰ আচল অৰ্থ ভালকৈ বুজি পোৱাটোও প্ৰকাশ পায়। প্ৰশ্নটোত যিহেতু দ্ৰৱণ শব্দটো কোনো ধৰণেই ব্যৱহাৰ কৰা হোৱা নাই গতিকে শিশুটিয়ে নিজেই বৰ্ণিত ঘটনাটোৰ লগত তাৰ সংযোগ ঘটাব লাগিব।

তলৰ প্ৰশ্নকেইটা চকু ফুৰাই চাওক আৰু ইয়াৰ কোনটোৱে কেৱল স্মৰণ শক্তিৰহে মূল্যায়ন হ'ব পাৰে আৰু কোনটোৱে বোধশক্তিৰো মূল্যায়ন কৰাটো সম্ভৱ, নিজেই নিৰ্ণয় কৰক।

শালিকা রাজহাঁহ ঈগল

১. চৰাইকেইটা সহজেই চিনি পাব পৰাকৈ সিহঁতৰ ঠোঁটকেইটা বেলেগ বেলেগ। ☐

২. ঠোঁটবোৰ বেলেগ বেলেগ হোৱাৰ কোনো কাৰণ নাই, তেনেকুৱা হয়েই আছে! ☐

৩. ঠোঁটবোৰ বেলেগ বেলেগ এই কাৰণেই যে চৰাইকেইটাই বেলেগ বেলেগ ধৰণৰ আহাৰ খায়। ☐

ক খ গ ঘ

(ক) ইয়াৰ কোন দুটা চৰায়ে একে ধৰণৰ আহাৰ খায় বুলি তোমাৰ মনে ধৰে বাৰু?

....

(খ) সিহঁত দুটাই একে ধৰণৰ আহাৰ খায় বুলি তুমি কিয় ভাবি ল'লা বাৰু?

কাৰণ ....

শামুকবোৰ কিমান খৰকৈ যায়?

এই কথাটো জানিবলৈ জোন আৰু পৰীয়ে চাৰিটা শামুক আনি এঠাইত ওচৰা-উচৰিকৈ এৰি দিলেহি আৰু সিহঁতৰ গতিপথত চিন দি ললে।

প্ৰতিটো শামুক ৩০ চেকেণ্ড সময়ত যিখিনি পালেগৈ তাতে এটা পূৰণ চিন (×) দিলে।

৭০ মি.মি.
ক খ
৫০ মি.মি.
৪০ মি.মি.
গ
ঘ
৬০ মি.মি.

(ক) কোনটো শামুক আটাইতকৈ খৰকৈ গৈছিল?

(খ) 'গ' শামুকটো যদি সেই একে গতিবেগত আৰু ১৫ চেকেণ্ড সময়লৈ গৈ থাকিলহেঁতেন তেন্তে সি পূৰণ চিনটোৰপৰা আৰু কিমান দূৰ আগবাঢ়িলহেঁতেন?

চলমান বস্তুৰ গতিবেগ মানে হ'ল ঃ

- সি কিমান দূৰলৈ যায় ○
- ইয়াৰ কিমান শক্তি আছে ○
- ই কিমান সময়লৈকে গৈ থাকিব পাৰে ○
- এটা নিৰ্দিষ্ট সময়ৰ ভিতৰত সি কিমান দূৰ যায় ○
- ইয়াৰ এটাও নহয় ○

বোধশক্তিৰ প্ৰমাণ চাবলৈ উপযুক্ত প্ৰশ্ন তৈয়াৰ কৰাৰ কাৰণে এনে কিছুমান সাধাৰণ প্ৰকাৰৰ সমস্যাৰ (বিচাৰ্য বিষয়ৰ) কথা চিন্তা কৰি ল'ব লাগে যিবোৰ প্ৰশ্নৰ আকাৰত সমাধান কৰিবলৈ দিব পাৰি। তাৰ পিছত, কোনটো সংকল্পনাৰ প্ৰমাণ চাব খোজা হয়, সেই হিচাপত প্ৰশ্নটো তৈয়াৰ কৰি ল'ব লাগে।

ইয়াৰ কাৰণে উপযোগী সাধাৰণ প্ৰকাৰৰ প্ৰশ্ন কিছুমান, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক তাত যিটো কৰিবলৈ কোৱা হয় সেই হিচাপেই উপযুক্ত বৰ্ণনাসহকাৰে (ছবি, নক্সা, সাধাৰণ উক্তি আদিৰে) উত্থাপন কৰিব পাৰি; যেনে ঃ প্ৰশ্নত বৰ্ণনা দি থোৱা কিছুমান ঘটনা (ওলট-পালটকৈ দি থোৱা হ'ব পাৰে), কোনো এটা বৈজ্ঞানিক সংকল্পনাৰ আধাৰত ক্ৰমানুসাৰে সজাই দিবলৈ ক'ব পাৰি; দি থোৱা কিছুমান কথাৰ (বস্তুৰ) মাজৰ সম্পৰ্কটো (সম্পৰ্কবোৰ), তেনেকৈ উপযুক্ত বৈজ্ঞানিক সংকল্পনাৰ সন্দৰ্ভতেই বৰ্ণনা কৰিবলৈ ক'ব পাৰি; বৰ্ণনা দি থোৱা কোনো ঘটনাৰ তাৎপৰ্য ব্যাখ্যা, বৈজ্ঞানিক সংকল্পনাৰ আধাৰতেই কৰিবলৈ (বা দি থোৱা ব্যাখ্যাবোৰৰ মাজৰপৰা শুদ্ধটো বাছি দিবলৈ) দিব পাৰি; কোনো এটা বৈজ্ঞানিক সংকল্পনা প্ৰয়োগ কৰি, দি থোৱা পৰিস্থিতি এটাৰ বিষয়ে ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰিবলৈ (প্ৰশ্নৰ লগতে দি থোৱা সম্ভাব্য ভৱিষ্যৎ-বাণীসমূহৰ মাজৰপৰাই বাছি দিবলৈ) ক'ব পাৰি; আৰু কিবা এটা ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰি তাৰ কাৰণ দিবলৈ ক'ব পাৰি।

তলত দিয়া প্ৰশ্নকেইটা অধ্যয়ন কৰি চাওক আৰু ওপৰত বৰ্ণোৱা সাধাৰণ প্ৰকাৰবোৰৰ আধাৰত এই প্ৰশ্নকেইটাৰ কোনটো কোন প্ৰকাৰৰ চাওক ঃ

এই আটাইকেইটাই হ'ল ভেকুলীৰ জীৱনৰ বেলেগ বেলেগ স্তৰ; কিন্তু ওলট-পালটকৈ দি থোৱা হৈছে।

ক খ গ

ঘ ঙ

ওপৰৰ ছবিত দি থোৱা আখৰকেইটাৰে ইয়াৰ শুদ্ধ ক্ৰমটো লিখি দেখুওৱা।

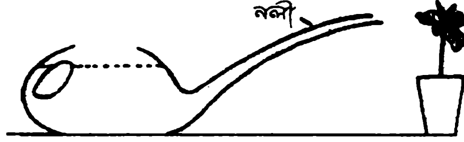
প্ৰাণীজগতৰ বিভিন্ন প্ৰাণীবোৰে নিজৰ আহাৰৰ কাৰণে কেনেকৈ এটাই আন এটাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে সেইটো যিধৰণে লিখি দেখুওৱা হয় তাকে খাদ্যশৃংখল বুলি কোৱা হয়। "ক ← খ" এই চিনটোৰ মানে হ'ল 'ক'ই 'খ'ক খায়।

তলত এনেকুৱা পাঁচ প্ৰকাৰৰ খাদ্যশৃংখল দেখুৱাই থোৱা আছে, তাৰে এটা সম্ভৱ হ'বই নোৱাৰে।

যিটো সম্ভৱ নহয় বুলি তুমি ভাবা, তাৰ কাষতে দি থোৱা বৰ্গক্ষেত্ৰত টিক্ চিন দি দেখুওৱা।

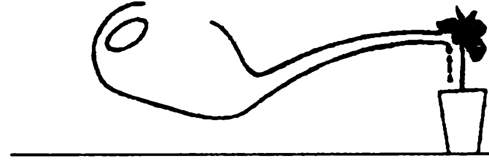
- ☐ শিয়াল ← শহাপহু ← ঘাঁহ
- ☐ ফেঁচা ← ধাপলিকা ← পলু ← ভেঁকুৰ
- ☐ ভেকুলী ← সোণপোকা ← চৰহা পোক
- ☐ ফেঁচু ← পখিলা ← পেনচী ফুল ← মহ
- ☐ মানুহ ← ককিলা মাছ ← পাৰ্ছ মাছ ← দৰিকণা ← পানীচাহী

(ক) তলৰ ছবিত ফুলত পানী দিয়া এই পাত্ৰটোত কিমানলৈকে পানী আছে সেইটো বিন্দু-ৰেখাডালেৰে দেখুওৱা হৈছে।



এতিয়া সেই পানীৰ স্তৰটো (জলপৃষ্ঠ) নলীডালত কিমানলৈকে থাকিব, দেখুৱাই এডাল ৰেখা আঁকি দেখুওৱা।

(খ) পাত্ৰটো একতীয়াকৈ ধৰি নলীডালৰ আগটোৰেদি এটোপ দুটোপকৈ পানী পৰা অৱস্থাত যেনিবা স্থিৰ কৰি ৰখা হৈছে।



এতিয়া পাত্ৰটোত পানীৰ স্তৰটো (জলপৃষ্ঠ) কেনেকুৱা অৱস্থাত আছে দেখুৱাই এডাল ৰেখা টানা!

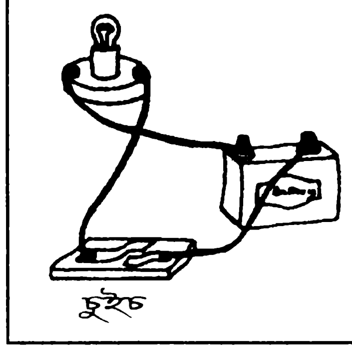
ক এইখন হ'ল মাইনাৰ খেলনা ট্ৰাক	**খ** সি তাত খাবি দিলে
গ ট্ৰাক চলি গ'ল........................	**ঘ** ....আৰু বৈ গ'ল

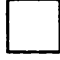
(ক) মাইনাৰ ট্ৰাকখনৰ কেতিয়া আটাইতকৈ বেছি শক্তি আছিল?
তলৰ যিটো শুদ্ধ বুলি ভাবা তাতে টিক্ চিন দিয়া

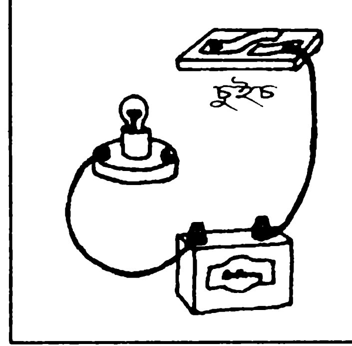
- ☐ **ক.** ছাবি দিয়াৰ আগেয়ে
- ☐ **খ.** ছাবি দিয়াৰ পিছত
- ☐ **গ.** চলি যোৱাৰ সময়ত
- ☐ **ঘ.** যেতিয়া বৈ গৈছিলগৈ
- ☐ সকলো সময়তে একে আছিল

(খ) তুমি যিটো শুদ্ধ বুলি বাছিলা সেইটো কি কাৰণত বাছিলা বাৰু?
কাৰণ ....

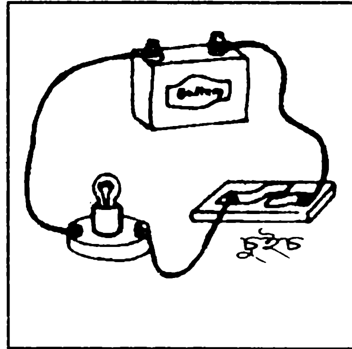
এই ছবিবোৰৰ কিছুমানত বিজুলী তাঁৰ কেইডাল এনেভাৱে লগাই থোৱা হৈছে যে চুইচ দিলেই বাল্বটো জ্বলিব। ইয়াৰ ক'ত ক'ত বাল্বটো জ্বলিব টিক্ চিন দি দেখুৱাই দিয়া।

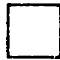


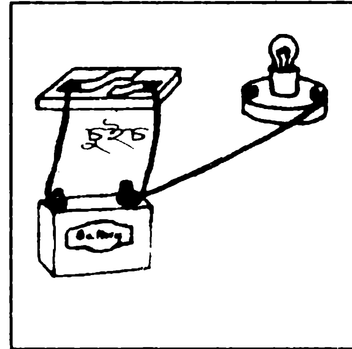




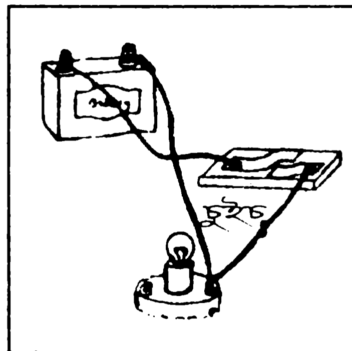


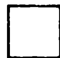












এতিয়া তলত উল্লেখ কৰা ধাৰণাসমূহৰ প্ৰমাণ চাব পৰাকৈ এনেকুৱা প্ৰত্যেকটো ধৰণৰ একোটা প্ৰশ্ন তৈয়াৰ কৰিবলৈ চাওকচোন। নিৰ্দিষ্ট ধাৰণাটোৰ লগত খাপ খোৱা ধৰণটোহে বাছি ল'ব। আপোনাৰ হয়তো, প্ৰত্যেকটো ধাৰণাৰ প্ৰমাণ চাব পৰা (পৰীক্ষা কৰি চাব পৰা) একাধিক প্ৰশ্ন যুগুতাবলৈ মন যাব।

- আমাৰ চাৰিওফালৰ শূন্য ঠাইখিনি (দেখাত শূন্য যেন লগা) পূৰাই আছে বতাহে।
- চন্দ্ৰটোৱে পৃথিৱী প্ৰদক্ষিণ কৰি আছে আৰু সি সূৰ্যৰ পোহৰ প্ৰতিফলিত কৰি থাকে।
- কোনো এটা বস্তু যেতিয়া লৰচৰ নকৰাকৈ থাকে, তেতিয়া তাৰ ওপৰত ক্ৰিয়া কৰি থকা শক্তিবোৰ সমান সমান আৰু পৰস্পৰৰ বিপৰীত হৈ থাকে।
- ঘৰ্ষণ হ'ল এনে এটা শক্তি যি সাধাৰণতে গতিৰ বিৰোধিতা কৰে (বিপৰীতে কাম কৰে)।
- শব্দ (Sound) সৃষ্টি হয় বস্তুৰ কম্পনৰ ফলত আৰু ই সদায় কোনো এটা বস্তুৰ মাজেদিহে ভ্ৰমণ কৰে।

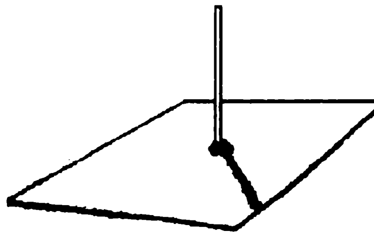
বিজ্ঞানৰ প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ মূল্যায়ন

কিছুমান প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ মূল্যায়ন কাগজে-কলমেই কৰিব পৰাকৈ কেতবোৰ কাৰ্যকৰী প্ৰশ্ন নিশ্চয় যুগুতাব পাৰি। পৰিচিতিত উল্লেখ কৰা কাৰণসমূহৰ বাবেই, প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ প্ৰমাণ চোৱাটোও যদি পাঠ্যক্ৰমত অন্তৰ্ভুক্ত হৈ থাকে তেন্তে পৰীক্ষাবোৰত তাৰো উপযুক্ত ব্যৱস্থা থাকিব লাগিব। অৱশ্যে এইটোও মানি ল'ব লাগিবই যে অকল লিখিত প্ৰশ্নৰেই (লিখিতভাৱে উত্তৰ দিব পৰা) সকলো প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ প্ৰমাণ চাব (পৰীক্ষা কৰিব) নোৱাৰি; আৰু তাৰ ভিতৰৰে কিছুমানৰ ক্ষেত্ৰত, লিখিতভাৱে লোৱা পৰীক্ষাৰে সেইবোৰৰ কিয়দাংশৰহে মূল্যায়ন সম্ভৱ হ'ব পাৰে। বিশেষকৈ *ডিজাইন কৰা (আৰ্হি প্ৰস্তুত কৰা) আৰু বস্তু তৈয়াৰ কৰা (Designing and Making) আৰু বস্তু তথা সৰঞ্জামবোৰ কাম সিজাকৈ যতনাই লোৱা (Manipulating materials and equipments)*—এই কেইটা প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাক কাগজে কলমে পৰীক্ষা কৰি মূল্যায়ন কৰিব পৰা প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰৰ তালিকাত অন্তৰ্ভুক্ত কৰাটো সম্ভৱ নহয়; কাৰণ এইকেইটাৰ ক্ষেত্ৰত কিছুমান হাতে-কামে কৰিব লগীয়া কামৰ কথা থাকে। সেইদৰে দৃষ্টিভঙ্গীৰ (মনোভঙ্গীৰ) মূল্যায়ন কাগজে কলমে পৰীক্ষা লৈ কৰিব গ'লে সেইটো কোনো বাস্তৱ মূল্যায়ন মুঠেই নহ'ব। তলৰ কথাকেইটা বিবেচনা কৰোঁতে এই সীমাবদ্ধতাখিনিৰ কথাও মনত ৰাখিবই লাগিব।

প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ মূল্যায়ন বিষয়ত ঘাই কথাটো হ'ল যে তাৰ কাৰণে এনে এটা পৰিস্থিতিৰ সৃষ্টি কৰিব লাগিব য'ত ছাত্ৰই সংশ্লিষ্ট প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাখিনি কামত লগাব লগীয়া হ'ব (কেৱল বৰ্ণনা কৰা বা উল্লেখ কৰাটোৱেই যথেষ্ট নহ'ব)।

ছাঁ (Shadow) সম্পৰ্কীয় তলৰ প্ৰশ্নলানি অধ্যয়ণ কৰি চাওক ঃ

কিছুমান ল'ৰা-ছোৱালীয়ে এখিলা ডাঙৰ কাগজত এডাল দীঘল মাৰি লম্বমান কৰি বহুৱাই লৈ এটা 'বেলি-ঘড়ী' বনাই ল'লে, ঠিক যেনিবা এনেকুৱাকৈ ঃ



সিহঁতে এদিন, ৰ'দ ওলোৱাৰ পিছতেই বস্তুটো বাহিৰত—ৰ'দ পৰা ঠাইত থৈ দিনটোৰ বেলেগ বেলেগ সময়ত পৰা ছাঁৰ চিন দি থলে—এইদৰে ঃ

(ক) ছবিত ছাঁৰ দৈৰ্ঘ জোখা আৰু তলৰ তালিকাত সময় আৰু দৈৰ্ঘ লিখি দেখুওৱা ঃ

সময়	*ছাঁৰ দৈৰ্ঘ্য, চে.মি.*
পুৱা ৯.৩০ বজাত	১১.২

(খ) আবেলি ৪ বজাত বতৰ ডাৱৰীয়া হোৱা কাৰণে ছাঁ পৰা নাছিল। এতিয়া তুমি, ৪ বজাত ছাঁটো কোনখিনিত কিমান দীঘলকৈ পৰিলহেঁতেন এই ছবিতে আঁকি দেখুওৱা।

(গ) তুমি ছাঁটো য'ত তেনেকৈ পৰিছিল বুলি দেখুৱালা, সেইটো বাৰু তুমি কেনেকৈ স্থিৰ কৰিলা?

....

....

পুৱা ৯.৩০ বজাত

পুৱা ১০ বজাত

দুপৰীয়া ১২ বজাত

বিয়লি ১ বজাত

২ বজাত

৩ বজাত

আবেলি ৫ বজাত

এই প্ৰশ্নলানিৰে কেইবাটাও ভিন ভিন প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ প্ৰমাণ চাব পাৰি; কিন্তু ইয়াত একেটা সন্দৰ্ভতে কামত লগোৱা হৈছে। (ক)-প্ৰশ্নটোত ল'ৰা-ছোৱালীয়ে সিহঁতৰ প্ৰশ্ন কাকতত দিয়া ছবিটোত সেই নিৰ্দিষ্ট ৰেখাবোৰ *জুখিব* (জোখ-মাখ লোৱা) লাগিব। ইয়াতে আকৌ, ফলাফলবোৰ আনে বুজাকৈ লিখি প্ৰকাশ কৰাৰ বাবে (যোগাযোগ সাধন) তালিকা ব্যৱহাৰৰ কথাটোও আহি পৰিছে। (খ)-প্ৰশ্নটোৱে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক এটা ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰিবলৈ কৈছে আৰু (গ)-প্ৰশ্নটোত, ছবিত দি থোৱা ৰেখাবোৰৰ দৈৰ্ঘবোৰৰ মাজত পৰিলক্ষিত হোৱা 'পেটাৰ্ণ' আৰু 'সংযোগখিনি' (সম্পৰ্কখিনি) সিহঁতে চিনাক্ত কৰিব লগা হ'ল। মনত ৰাখিব যে এই গোটেইখিনি কাম, ছাঁ-নো কি বস্তু নাজানিলেও সহজেই কৰি দেখুৱাব পাৰি; আৰু দৰাচলতে ক'বলৈ গ'লে, 'বেলি-ঘড়ী' বনোৱা কাৰ্যটো আগতে কেতিয়াবা নিজে কৰি চোৱা ল'ৰা-ছোৱালীৰেও আনকি এইখিনি প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিওঁতে, নিজৰ সেই অতীত অভিজ্ঞতাৰপৰা বিশেষ সহায় নেপাব।

এনেকুৱা প্ৰক্ৰিয়া-ভিত্তিক প্ৰশ্ন যুগুতোৱাৰ কেইটিমান পথ-নিৰ্দেশনা হ'ল ঃ এনে একোটা পৰিস্থিতিৰ বৰ্ণনা দিব যিটোত ল'ৰা-ছোৱালীহঁত সততেই অভ্যস্ত হৈ থাকে; কিন্তু তাৰ সূক্ষ্মাতিসূক্ষ্ম খুতিনাতিবোৰ (Details) একেবাৰেই সুকীয়া; এনে এটা কাম দিব যিটো কেৱল কোনো এটা নিৰ্দিষ্ট প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা প্ৰয়োগ কৰিহে সম্পন্ন কৰিবলৈ চাব পাৰি; আৰু এনেকুৱা কোনো প্ৰশ্ন নিদিব যিটোৰ উত্তৰ কেৱল স্মৰণশক্তিৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰিয়েই দিব পৰা যায়।

সংকল্পনাৰ বাস্তৱ উপলব্ধিৰ (Understanding of concepts) মূল্যায়নৰ কাৰণে যেনেকৈ কিছুমান সাৰ্বজনিক (সাধাৰণ) প্ৰকাৰৰ (General type) প্ৰশ্ন উপযোগী হ'ব পাৰে বুলি কোৱা হৈছে ঠিক তেনেকুৱা ধৰণৰ প্ৰশ্নকে প্ৰতিটো প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ মূল্যায়নৰ কাৰণেও কামত লগাব পৰা যায়। এনে প্ৰকাৰৰ প্ৰশ্নবোৰৰ আনুষঙ্গিক বিৱৰণখিনি প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ সূচকসমূহৰ আধাৰতেই যুগুতাই ল'ব পাৰি (৫৬-৫৯ পৃষ্ঠাত চাওক); কাৰণ একোটা প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতা কামত লগাওঁতে ল'ৰা-ছোৱালীয়ে দৰাচলতে কি কৰে তাৰ আভাস এনে সূচকবোৰৰপৰাই পাব পাৰি। অৱশ্যে লিখি উত্তৰ দিয়া কামটোৰ সন্দৰ্ভতহে কোনবোৰ প্ৰশ্ন (কোন বিধৰ) উপযোগী হ'ব পাৰে তাৰ বাছনি কৰিব লাগিব।

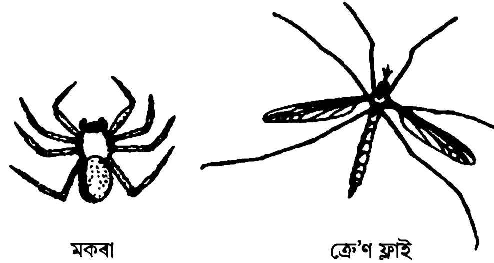
ইয়াৰ পিছৰ কেইটামান পৃষ্ঠাত, প্ৰত্যেকটো প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ কাৰণে প্ৰশ্নৰ সাধাৰণ (সাৰ্বজনিক) প্ৰকাৰবোৰ আৰু তাৰ পিছত সেইবোৰৰ উদাহৰণ কিছুমান দিয়া হৈছে।

উদাহৰণবিলাক প্ৰশ্নৰ সংশ্লিষ্ট ধৰণবোৰৰ লগত মিলাবলৈ চেষ্টা কৰক আৰু প্ৰত্যেকটো প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ কাৰণে (মূল্যায়নৰ কাৰণে) আৰু কিছুমান প্ৰশ্ন যুগুতাবলৈ চাওক।

নিৰীক্ষণ

কৰিবলৈ দিয়া কামৰ ধৰণবোৰ ঃ

- তথ্য সংগ্ৰহৰ কাৰণে ইন্দ্ৰিয়ানুভূতিবোৰ কামত লগাবলৈ দিয়াটো;
- বিভিন্ন বস্তুৰ মাজত থকা মিলখিনি আৰু প্ৰভেদখিনি; বিচাৰি উলিয়াবলৈ দিয়াটো;
- বস্তুবোৰক দি থোৱা বিৱৰণৰ লগত মিলাই চাবলৈ দিয়াটো।



মকৰা ক্ৰে'ণ ফ্লাই

(মহৰ দৰে, কিন্তু তেজ নোখোৱা এবিধ পত!)

ওপৰত দিয়া, মকৰা আৰু ক্ৰে'ণ ফ্লাইৰ ছবি দুখন চোৱাঁ।

ছবি দুখন লক্ষ্য কৰিয়েই তুমি এনেকুৱা তিনিটা কথা (বস্তু) বিচাৰি উলিওৱা যিকেইটা কথাত ইহঁত দুয়োটাই একে; আৰু এনেকুৱা তিনিটা কথা বিচাৰি উলিৱা যিকেইটাত সিহঁত দুটা বেলেগ বেলেগ।

একে	বেলেগ
১.....................	১..................... ....
২.....................	২..................... ....
৩.....................	৩..................... ....

শস্য-১ শস্য-২ শস্য-৩

বৃন্ত বীজ ঠাৰি

এই প্ৰশ্নটোত তুমি, এই তিনিওবিধ শস্যৰ নাম উলিয়াবলৈ, তলত দি থোৱা শস্য-সংকেতটো (সাংকেতিক সূত্ৰটো) ব্যৱহাৰ কৰিব লাগিব। এই সূত্ৰটো তুমি এই ধৰণে কামত লগাব লাগিব।

শস্য-১-ৰে আৰম্ভ কৰা আৰু সূত্ৰটোৰ একেবাৰে আৰম্ভণীতে (একেবাৰে ওপৰত) দিয়া প্ৰশ্নটোৰ লগত মিলাই চোৱা। প্ৰশ্নটোৰ উত্তৰ যিটো হ'ব তাৰপৰা কাঁড় চিন দি দেখুৱাই থোৱা দ্বিতীয় প্ৰশ্নটোলৈ যোৱা।

এইদৰে কাঁড় চিনবোৰ অনুসৰণ কৰি গৈ থাকিলে শেষত গৈ তুমি শস্য-১-ৰ নামটো পাবাগৈ।

সেই নামটো (ক)-ৰ ঘৰত লিখা।

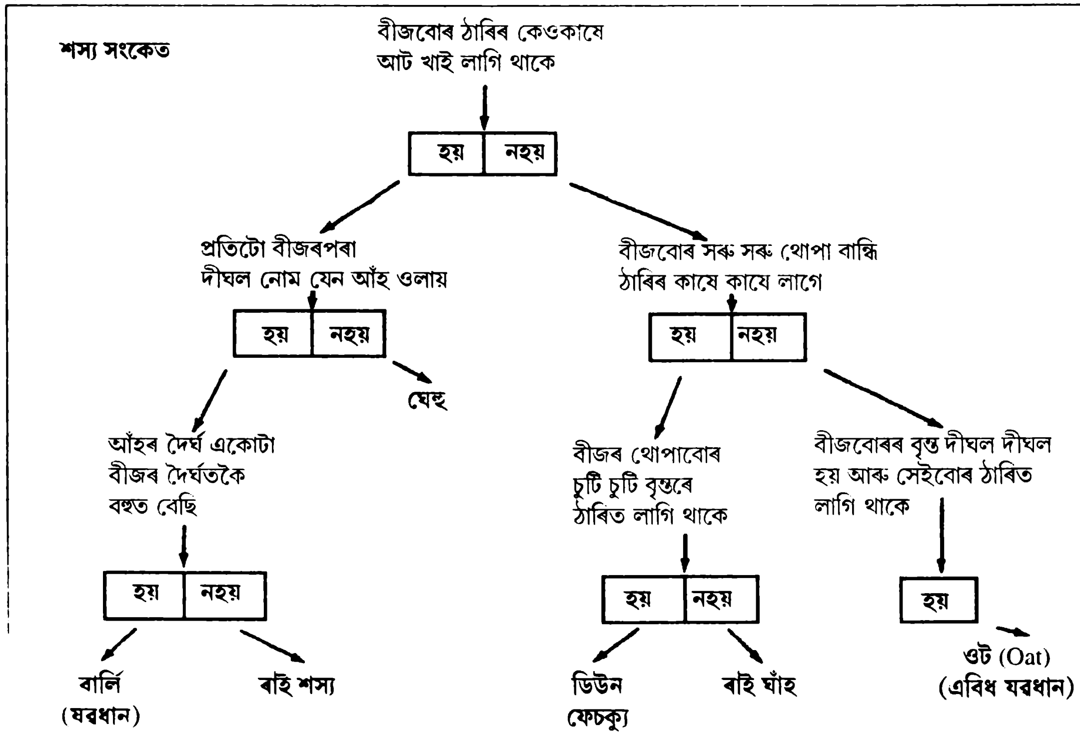
এতিয়া এই একেটা পদ্ধতি শস্য-২ আৰু শস্য-৩-ৰ ক্ষেত্ৰতো প্ৰয়োগ কৰা।

মনত ৰাখিবা, প্ৰতিবিধ শস্যৰ নাম উলিয়াবলৈ যাওতে, প্ৰত্যেকবাৰেই সাংকেতিক সূত্ৰটোৰ একেবাৰে ওপৰৰপৰা আৰম্ভ কৰিব লাগিব।

(ক) শস্য-১ হ'ল ....

(খ) শস্য-২ হ'ল ....

(গ) শস্য-৩ হ'ল ....

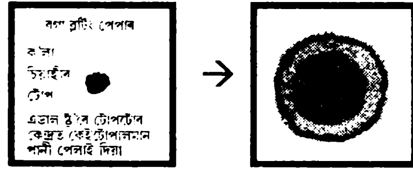


প্ৰশ্ন উত্থাপন

এইটো কাগজে কলমে পৰীক্ষা কৰি মূল্যায়ন কৰাটো টান কথা আৰু ইয়াৰ কাৰণে বাস্তৱিকতে কৰিবলৈ দিয়া কামৰ (প্ৰশ্নৰ) এটাই মাথোন ধৰণ হ'ব পাৰে ঃ

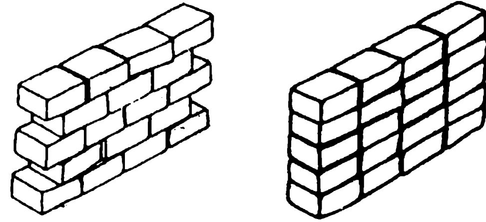
- বৰ্ণনা দি থোৱা কোনো এটা পৰিস্থিতি সম্পৰ্কে এনে কিছুমান প্ৰশ্নৰ আভাস দিবলৈ কোৱাটো যিবোৰৰ উত্তৰ অনুসন্ধানদ্বাৰা দিব পাৰি।

তুমি এখন ব্লটিং পেপাৰত এটোপ ক'লা চিয়াহী পেলালে আৰু তাৰ ওপৰত কেইটোপমান পানী পৰিবলৈ দিলে। চিয়াহীখিনি বেলেগ বেলেগ ৰঙত ভাগ ভাগ হৈ পৰিল।

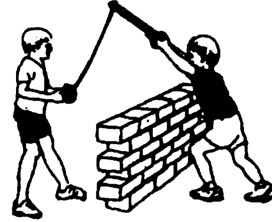


তোমাৰ হাতত যদি বেলেগ বেলেগ প্ৰকাৰৰ কাগজ আৰু বেলেগ বেলেগ ৰঙৰ চিয়াহী থাকে তেন্তে এনেকুৱা কি কি প্ৰশ্ন তুমি অনুসন্ধান কৰি চাব পাৰা কৰা? দুটা প্ৰশ্ন যুগুতাই দিয়াচোন।

প্ৰবীন আৰু যোগেনে কাঠৰ ইটাৰ নিচিনা ব্লক কিছুমানেৰে দুখন দেৱাল বনালে। দুয়োখন দেৱালতে সিহঁতে কাঠৰ ব্লকবোৰ বেলেগ বেলেগ পেটাৰ্ণত (আৰ্হিত) দিলে।



সিহঁতে তেতিয়া কোনখন দেৱাল বেছি মজবুত হৈছে চাবলৈ এইদৰে এটা পৰীক্ষা কৰিলে ঃ



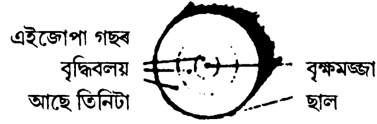
প্ৰবীন আৰু যোগেনৰ হাতত থকা সেই কাঠৰ ব্লক আৰু অন্য বস্তু কেইপদেৰে বাৰু তুমি দেৱালৰ বিষয়ে আৰু কি কি প্ৰশ্ন অনুসন্ধান কৰি চাব পাৰা?

পেটাৰ্ণ আৰু সম্বন্ধ (সংযোগ) বিচাৰি চোৱা

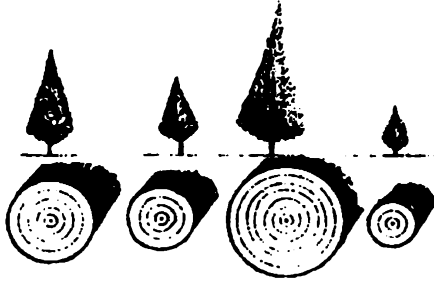
কামৰ ধৰণবোৰ ঃ

- দি থোৱা তথ্যবোৰতে থকা কোনো এটা পেটাৰ্ণ বা সম্বন্ধৰ বৰ্ণনা কৰিবলৈ দিয়াটো;
- দি থোৱা প্ৰমাণবোৰৰ লগত মিলাই চাই কোনো এটা সম্ভাব্য সংযোগৰ (সম্বন্ধৰ) অস্তিত্ব বিচাৰি উলিয়াবলৈ দিয়াটো;
- প্ৰমাণ আধাৰিত কোনো এটা সিদ্ধান্তক প্ৰমাণাতীত আন্দাজ এটাৰ লগত ৰিজাই চাবলৈ দিয়াটো।

আমি যেতিয়া গুৰি ফালটো পথালিকৈ কাটি টুকুৰা কৰোঁ, তেতিয়া তাত কিছুমান বৃদ্ধি বলয় (Growth ring) দেখিবলৈ পাওঁ।



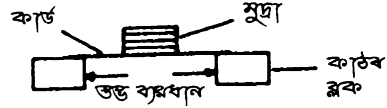
তলত দেখুওৱা গছবোৰ একেখন অৰণ্যতে বেলেগ বেলেগ সময়ত ৰোৱা হৈছিল। ইয়াত গছবোৰৰ কটাৰ আগৰ ছবি ওপৰফালে আৰু কটাৰ পিছত তাত দেখা পোৱা বৃদ্ধি বলয়বোৰৰ ছবি তলফালে দিয়া হৈছে।



এতিয়া গছবোৰৰ উচ্চতা আৰু সেইবোৰৰ গুৰিৰ টুকুৰাবিলাকত দেখা বৃদ্ধি বলয়বোৰৰ মাজত কিবা সংযোগ তোমাৰ দৃষ্টিগোচৰ হৈছেনে?
কি দেখিলা বাৰু?

. . . .

জুৰিয়ে দুটুকুৰা কাঠ (কাঠৰ ব্লক) আৰু এখন কাৰ্ডৰে দলং এখন সাজিলে।



তাই তেতিয়া কাঠ দুটুকুৰাৰ মাজৰ ব্যৱধানটো (দলঙৰ স্তম্ভ-ব্যৱধান) চেণ্টিমিটাৰৰ হিচাপত জুখিলে আৰু ওপৰত কিমানটা ১০ পইছাৰ মুদ্ৰা থ'লে দলংখন ভাঙি নপৰাকৈ থাকে, গণি চালে। তাৰ পিছত তাই ব্যৱধানটো কেইবাবাৰো সলাই চালে আৰু বাৰে বাৰে, কেইটা কেইটা মুদ্ৰা দলংখনে ধৰি ৰাখিব পাৰে গণি দুয়োটা হিচাপ তলত দেখুওৱা ধৰণে লিখি থ'লে।

ব্যৱধান (চে.মি.)	*মুদ্ৰাৰ সংখ্যা*
১০	৫
১৮	১
১২	৪
১৬	২
১৪	৩

(ক) দলংখনৰ স্তম্ভ-ব্যৱধান আৰু দলংখনে দাঙি ধৰি ৰাখিব পৰা মুদ্ৰাৰ সংখ্যাৰ মাজত তুমি বাৰু কি পেটাৰ্ণ লক্ষ্য কৰিলা?
উত্তৰ ঃ মই দেখা পেটাৰ্ণটো হ'ল . . . .
. . . .

(খ) দলংখনৰ স্তম্ভ-ব্যৱধান যদি ৮ (আঠ) চে.মি. হয় তেন্তে কেইটা মুদ্ৰা সি দাঙি ধৰি থাকিব বাৰু?
উত্তৰ ঃ মোৰ বোধেৰে তেতিয়া দলংখনে . . . . টা মুদ্ৰা দাঙি ধৰি ৰাখিব পাৰিব।

এই আপেল গছজোপা চোৱাঁচোন।



এতিয়া তলৰ কথাকেইটা পঢ়ি চোৱাঁ।

তাৰ পিছত, কোনটো কথা সত্য বুলি তুমি, ছবিত চায়েই আটাইতকৈ বেছি নিশ্চিত হ'ব পাৰা টিক্ চিন দি দেখুওৱা ঃ

- ☐ বতাহে কিছুমান আপেল সৰালে।
- ☐ আপেল মাটিতো কেইটামান সৰি পৰিছে আৰু কেইটামান গছতো লাগি আছে।
- ☐ গছত লাগি থকা আপেলবোৰ পাৰিবলৈ হৈছে আৰু!
- ☐ মাটিত সৰি পৰি থকা আপেলকেইটা বেয়া।
- ☐ গছজোপাই আচলতে গোটেইবোৰ আপেল নসৰাকৈ ধৰি ৰাখিব নোৱাৰিলে।

হাইপ'থ্যাচাইজিং' অৰ্থাৎ যুক্তিসংগত অথচ নিশ্চিত প্ৰমাণ নথকা ধাৰণা সৃষ্টি

এই প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাটোত সংকল্পনা আৰু পূৰ্বৰ জ্ঞানৰ প্ৰয়োগৰ কথাটো জড়িত হৈ আছে, আৰু সেই কাৰণে গতিকে বোধশক্তিৰ (উপলব্ধিৰ ক্ষমতা) মূল্যায়নৰ কাৰণে কামত লগোৱা প্ৰশ্নৰ ধৰণবোৰ আৰু এইটো ক্ষেত্ৰত কামত লগোৱা ধৰণবোৰ ওপৰা-উপৰি হ'ব পাৰে। ইয়াত আমি হাইপ'থ্যাচাইজিঙৰ ভৱিষ্যৎ-ভিত্তিক (Speculative) দিশটোত গুৰুত্ব দিয়া ধৰণবোৰৰ প্ৰতিহে মনোযোগ দিম।

কৰিবলৈ দিয়া কামৰ ধৰণবোৰ ঃ

- দি থোৱা (উল্লেখ কৰি থোৱা) কিবা এটা পৰ্যৱেক্ষিত তথ্য কোনো এক সংকল্পনাৰ গইনা লৈ ব্যাখ্যা কৰিবলৈ দিয়াটো;
- কোনো এটা ঘটনাৰ একাধিক সম্ভাব্য ব্যাখ্যা দিবলৈ কোৱাটো।



দেৱহঁতৰ বাগিচাৰ মাটিখিনি ক্ৰমান্বয়ে এঢলীয়া হৈ গৈ গৈ গাৱঁৰ খেলপথাৰখনৰ সীমাত মিলিছেগৈ। খেলপথাৰৰ কেইজোপামান গছৰ কিছুমান ডাল বাঢ়ি আহি বাগিছাখনৰ ওপৰতো ওলমি আছেহি।

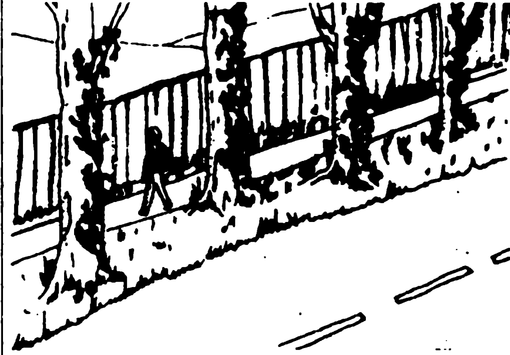
দেৱই এদিন মন কৰিলে যে সেই ডালবোৰৰ তলত ৰোৱা গোলাপৰ গছবোৰ, বাগিছাখনৰ ওপৰ-ফালে (ওখফালে) ৰোৱা গোলাপকেইজোপাতকৈ ভালেখিনি ওখ দেখোন!

দেৱৰ মনটো কিবা খেলিমেলি লাগি গ'ল! সেই গছৰ ডালবোৰৰ তলফালে হোৱা গোলাপকেইজোপা কিয় বেছি ওখ হ'ল তুমি বাৰু তাৰ দুটা কাৰণ ক'ব পাৰিবা নে?

১. ইয়াৰ কাৰণ হয়তো ....

২. ইয়াৰ কাৰণ, মোৰ বোধেৰে ....

টুটুৱে এদিন এই ফুটপাথটোৰে খোজ কাঢ়ি গৈ থাকোঁতে লক্ষ্য কৰিলে যে ইয়াৰ কাষৰ গছবোৰত আইভীলতা বগাই আছে; কিন্তু গা-গছৰ তিনি-চতুৰ্থাংশতহে (আইভীলতা) বগাইছে। কোনো জোপা গছৰে বাটৰ ফাললৈ থকা কাষটোত আইভীলতা বগোৱাই নাই।



আইভীলতা বাৰু গছৰ কেইটামান ফালতহে কিয় গজে (বগায়) তাৰ দুটা কাৰণ ভাবি উলিওৱাচোন। প্ৰথম কাৰণটো (ক)-ৰ ঘৰত লিখা দ্বিতীয় কাৰণটো (খ)-ৰ ঘৰত লিখা ঃ

(ক) মই ভাবো সেইটো বোধকৰোঁ ....

(খ) নাইবা এইটো এনেকুৱা হয় বোধকৰোঁ এই কাৰণেই যে ....

জোনটিয়ে একেলগে চাৰিখন ৰুমাল ধুই দিলে আৰু প্ৰত্যেকখনেই বেলেগে বেলেগ ঠাইত মেলি দিলে। সি ৰুমালকেইখন চাৰিওঠাইতে একেটা সময়ৰ ভিতৰতে শুকাব নে বেলেগ বেলেগ সময় ল'ব, চাব খুজিছিল।

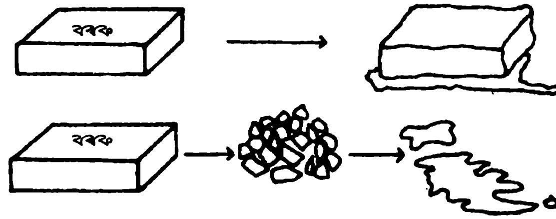
(ক) এই ঠাইকেইখনৰ কোনখনত বাৰু ৰুমাল শুকাওঁতে আটাইতকৈ কম সময় ল'ব বুলি তুমি ভাবা, টিক্ চিন দি দেখুওৱাচোন ঃ

- ☐ ঠাণ্ডা আৰু কেওকাষে বেৰ থকা কৰিডৰত।
- ☐ এটা গৰম কোঠাৰ এখন বন্ধ খিড়িকীৰ কাষত।
- ☐ এটা গৰম কোঠাৰ এখন খোলা খিড়িকীৰ কাষত।
- ☐ এটা চেঁচা কোঠাৰ এখন খোলা খিড়িকীৰ কাষত।
- ☐ আটাইবোৰতে একেই সময় ল'ব।

(খ) তুমি য'ত টিক্ মাৰিলা, কি কাৰণে তাতেই মাৰিলা বাৰু?

....
....

ফ্ৰীজাৰৰপৰা বৰফৰ একে আকাৰৰ দুটা ডাঙৰ টুকুৰা একেসময়তে উলিয়াই অনা হ'ল। তাৰে এটা খুন্দি গুৰি কৰি পেলোৱা হ'ল আৰু আনটো সেইভাগেই থাকিবলৈ দিয়া হ'ল।



দেখা গ'ল যে গুৰি কৰা বৰফখিনি, সেই টুকুৰাটোতকৈ বেছি সোনকালে গলিল।

কিয় এনে হ'ল, কোৱাচোন।

মই ভাবো, ইয়াৰ কাৰণটো হ'ল ....

অনুসন্ধানৰ উপায় উদ্ভাৱন আৰু আঁচনি প্ৰণয়ন

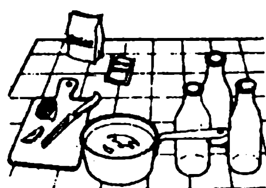
কৰিবলৈ দিয়া কামৰ ধৰণবোৰ ঃ

- সমাধান কৰিবলৈ দিয়া সমস্যাৰ (প্ৰশ্নৰ) বিষয়ে কেনেকৈ এটা পূৰ্ণাংগ অনুসন্ধান কাৰ্য সম্পন্ন কৰা হ'ব পাৰে তাৰ বৰ্ণনা দিবলৈ কোৱাটো;

- কোনো এটা নির্দিষ্ট অনুসন্ধান কার্য সম্পন্ন কৰাৰ সময়ত, তাৰ পৰিৱর্তনীয় উপাদানবোৰৰ কোনটো পৰিৱর্তন কৰি চাব লাগিব আৰু কোনবোৰ নিয়ন্ত্রিত কৰি ৰাখিব লাগিব, চিনাক্ত কৰিবলৈ দিয়াটো;
- কোনো এটা অনুসন্ধান কার্যৰ বেলিকা কোনটো বস্তু জুখি বা ৰিজাই চাব লাগিব, চিনাক্ত কৰিবলৈ দিয়াটো;
- বর্ণনা দি থোৱা কোনো এটা অনুসন্ধানৰ ফলাফলবোৰ কেনেকৈ পূর্বৰ সমস্যাটো (প্রশ্নটো) সমাধান কৰাৰ কাৰণে কামত লগাব পৰা যায় ক'বলৈ দিয়াটো।

মুকুতে নেমু টেঙাৰ ছৰ্পত বনাবলৈ এইখিনি বস্তু কামত লগালে ঃ

৪ লিটাৰ পানী
২টা ডাঙৰ নেমু টেঙা
৫০০ গ্রাম চেনি
৫ গ্রাম শুকান ঈষ্ট (Yeast)



পিছত কোনোবাই তাক ক'লে বোলে ছৰ্পত গিলাচত বাকোঁতে কিমান ফেন উঠে সেইটো নির্ভৰ কৰে তাত তুমি কিমান চেনি দিয়া, তাৰ ওপৰত।

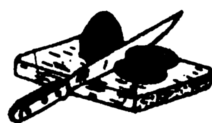
মুকুতে পিছৰবাৰ আকৌ যেতিয়া ছৰ্পত বনাবলৈ গ'ল, তেতিয়া সি এই কথাটো সচাঁনে পৰীক্ষা কৰি চাব খুজিলে।

(ক) তাৰ কাৰণে এই উপাদানখিনিৰ কোনটো সি সলাই চোৱা ভাল হ'ব বাৰু?

. . . .

(খ) কোনটো সি নসলোৱাকৈ ৰাখিব লাগিব?

. . . .



ধৰি লোৱা তুমি—পাউৰুটি, শাক-পাচলি বা মাংস আদি কাটিবৰ কাৰণে তলত পাৰি লোৱা কাঠৰ ফলি (Chopping board) এখন বনাব লগা হ'ল।

তাৰ কাৰণে কি ধৰণৰ কাঠ আটাইতকৈ ভাল হ'ব, সেইটো যেনিবা তুমিয়েই ঠিক কৰিব লগা হ'ল।

তোমাৰ হাতত চাৰিবিধ বেলেগ বেলেগ কাঠৰ (ক, খ, গ, ঘ) চাৰিটা টুকুৰা আছে আৰু তুমি যেনিবা সেই টুকুৰাকেইটাৰ কিবা-কিবি পৰীক্ষা কৰি চাবৰ কাৰণে তলৰ ছবিত দেখুওৱা যিকোনা বস্তু ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ পাবা। (তুমি এই চব বস্তু ব্যৱহাৰ কৰিব লাগিবই বুলিও কোনো কথা নাই)।

এতিয়া তুমি বাৰু কি কৰি চাবা ঃ

কোনবিধ কাঠেৰে তেনেকুৱা এখন ফলি বনালে আটাইতকৈ ভাল হ'ব, সেইটো পৰীক্ষা কৰাৰ বাবে?



তুমি এইকেইটা কথা ক'ব লাগিব ঃ
- ইয়াৰ কোনবোৰ বস্তু তুমি কামত লগাবা।
- তাৰে কি কৰিবা।
- ফলাফলখিনি কেনেকৈ উলিয়াবা।

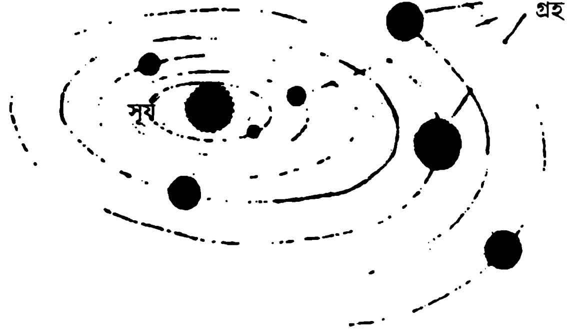
. . . .

ভৱিষ্যৎ-বাণীকৰণ

কৰিবলৈ দিয়া কামৰ প্ৰকাৰবোৰ ঃ

- প্ৰমাণ সংগ্ৰহ নকৰা কোনো এটা পৰিস্থিতিত প্ৰকৃততে কি ঘটিবগৈ সেইটো কোৱাৰ বাবে আনুষংগিক প্ৰমাণবোৰকে আধাৰ ৰূপে কামত লগোৱাটো;
- কোনো এটা ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰা আৰু সেইটো কিহৰ আধাৰত কৰা হ'ল তাৰ ব্যাখ্যা দিয়াটো।

গ্ৰহবোৰ সূৰ্যৰ চাৰিওফালে ঘূৰি থাকে



তলৰ তালিকাখন চোৱাঁ ঃ

গ্ৰহ	*সূৰ্যৰপৰা দূৰত্ব (নিযুত কি.মি.)*	*সূৰ্যৰ কেওপিনে এপাক ঘূৰিবলৈ লোৱা সময়*
বুধ	৫৮	৮৮ দিন
শুক্ৰ	১০৮	২২৫ দিন
পৃথিৱী	১৫০	১ বছৰ
বৃহস্পতি	৭৮০	১২ বছৰ
ইউৰেনাচ	২,৮৭০	৮৪ বছৰ
নেপচুন	৪,৫০০	১৬৫ বছৰ

(ক) এই তালিকাত উল্লেখ নকৰা অন্য এটা গ্ৰহ আছে। সূৰ্যৰপৰা ইয়াৰ দূৰত্ব হ'ল ১,৪৩০ নিযুট কি.মি.।

এই গ্ৰহটোৱে সূৰ্যৰ কেওপিনে এপাক ঘূৰিবলৈ কিমান দিন ল'ব বাৰু?

তলত কোনটো তোমাৰমতে শুদ্ধ, কাষৰ চাৰিচুকীয়া ঘৰটোত টিক্ মাৰি দেখুওৱা ঃ

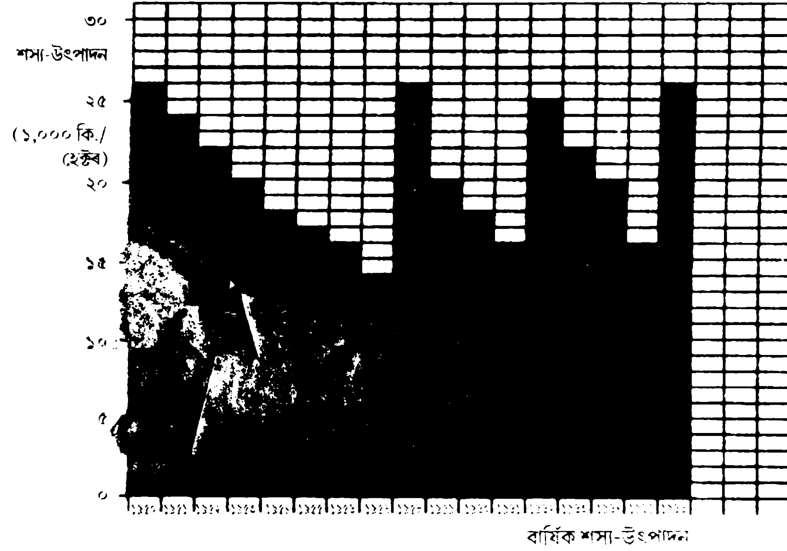
- ☐ ১০ বছৰ
- ☐ ১০০ বছৰ
- ☐ ১০০ দিন
- ☐ ৩০ বছৰ
- ☐ ৩০০ দিন

(খ) সিমান দিন ল'ব বুলি তুমি কিয় ভাবিলা বাৰু?

কাৰণ ....

আমাৰ ভাৰতত খেতিয়কসকলে বিভিন্ন শস্যৰ খেতি কৰাৰ বাবে বনাঞ্চলবোৰৰ গছ-বনবোৰ কাটি খেতি-মাটি উলিয়ায়। প্ৰথম অৱস্থাত তেওঁলোকে যথেষ্ট বেছি ফচল পায়, কিন্তু পিছত বছৰি বছৰি ফচল কমি যাবলৈ ধৰে। তেতিয়া তেওঁলোকে সেই মাটিত কৃত্ৰিম সাৰ প্ৰয়োগ কৰে আৰু তাকে কৰাত উপজ বাঢ়ে; কাৰণ শস্য ভালকৈ গজিবলৈ মাটিত যিবোৰ উপাদান থাকিব লাগে—সেইবোৰ, কৃত্ৰিম সাৰে মাটিক পুনৰ প্ৰদান কৰে।

তলৰ বাৰ্-গ্ৰাফত (Bar-Graph) এটা এলেকাৰ বাৰ্ষিক শস্য-উৎপাদনৰ পৰিমাণবোৰ দেখুৱাই থোৱা হৈছে।



তলত উল্লেখ কৰা বছৰকেইটাত, উল্লেখিত পৰিস্থিতি অনুযায়ী শস্যৰ উৎপাদন কিমান হ'লহেঁতেন (হৈছিল ?) এই গ্ৰাফত আঁকি দেখুওৱা ঃ

(ক) ১৯৬৭, কৃত্ৰিম সাৰ নিদিওঁতে

(খ) ১৯৬৮, কৃত্ৰিম সাৰ নিদিওঁতে

(গ) ১৯৬৯, কৃত্ৰিম সাৰ দিওঁতে

জোখ-মাখ লোৱা আৰু হিচাপ কৰা (গণা)

কৰিবলৈ দিয়া কামৰ ধৰণবোৰ ঃ

- দি থোৱা পৰিস্থিতি এটা সঠিক একক, সঠিককৈ ব্যৱহাৰ কৰি আৱশ্যকীয় জোখ-মাখ ল'বলৈ দিয়াটো;
- মূল মূল তথ্যবোৰৰপৰাই ফলাফলটো হিচাপ কৰি উলিয়াবলৈ দিয়াটো।

সাগৰ পাৰৰ এঠাইত জোৱাৰ উঠাৰ সময়বোৰ ঃ

	সোম	মঙ্গল	বুধ	বৃহস্পতি	শুক্ৰ
পুৱা	৬.১০	৭.০০	৭.৫০	৮.৪০	
আবেলি	১৮.৩৫	১৯.২৫	২০.১৫	২১.০৫	

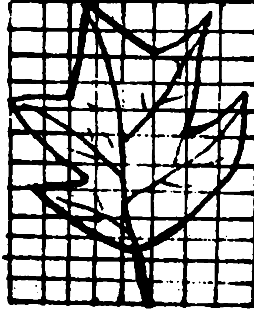
সোমবাৰে দুয়োবাৰ জোৱাৰ উঠাৰ সময়ৰ মাজৰ ব্যৱধান কিমান আছিল ?

....

বুধবাৰৰ পুৱাৰ ভাগৰ জোৱাৰৰ সময়টো আৰু বৃহস্পতিবাৰৰ পুৱাৰ ভাগৰ জোৱাৰৰ সময়টোৰ মাজৰ ব্যৱধান কিমান আছিল ?

....

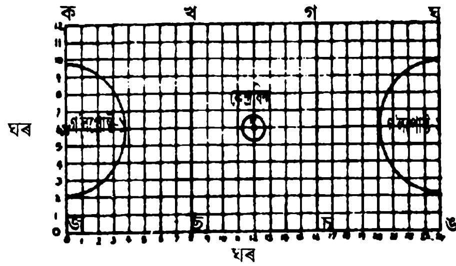
কাষৰ তালিকাখনত, শুক্ৰবাৰৰ দুয়ো বেলাৰে জোৱাৰৰ সময় দুটা লিখি দিয়াচোন।



ওপৰৰ ছবিত প্ৰতিটো বৰ্গক্ষেত্ৰ যদি ১ চে.মি. × ১ চে.মি. হয়, তেনেহ'লে এই গছপাতটোৰ ক্ষেত্ৰফল কিমান হ'ব বাৰু?

....

এইটো হ'ল এখন নে'টবল ক'ৰ্টৰ নক্সা। ইয়াৰ দীঘ পুতল ছবিৰ বৰ্গক্ষেত্ৰাকাৰ ঘৰবোৰৰ হিচাপত দিয়া হৈছে।



(এঘৰ দুঘৰ কৰি এইদৰে ঘৰৰ হিচাপত দীঘ পুতল দিয়া আছে)

তুমি যদি ইয়াৰ 'জ' চুকটোৰপৰা আৰম্ভ কৰা তেন্তে 'খ' লৈ যাবলৈ তুমি ৮ ঘৰ → (দীঘে দীঘে) আৰু ১২ ঘৰ ↑ (পথালিকে) যাব লাগিব।

এতিয়া ইয়াত উল্লেখ কৰি দিয়া ঠাইৰ বিন্দুকেইটা পাবলৈ যিমান ঘৰ, যিমান ঘৰ যাব লাগিব দেখুৱাই খালি ঠাইবোৰ পূৰোঁৱা ঃ

(ক) 'জ'ৰপৰা আৰম্ভ কৰি কেন্দ্ৰবিন্দুলৈ যাবৰ কাৰণে

☐ ঘৰ → ☐ ঘৰ ↑

(খ) 'জ'ৰপৰা গ'লপোষ্ট-২ লৈ যাবৰ কাৰণে

☐ ঘৰ → ☐ ঘৰ ↑

(গ) 'ঙ'ৰপৰা আৰম্ভ কৰি 'চ' পাবলৈ

☐ ঘৰ → ☐ ঘৰ ↑

কাৰ্যকৰীভাৱে যোগাযোগ স্থাপন কৰাটো

(আনে বুজি পোৱাকৈ ভালদৰে বুজাব পৰাটো)

কৰিবলৈ দিয়া কামৰ ধৰণবোৰ ঃ

- দি থোৱা ফলাফলবোৰ চাৰ্ট (Charts), গ্ৰাফ্, টেবুল, ইত্যাদিৰ ৰূপত দাঙি ধৰিবলৈ দিয়াটো;
- চাৰ্ট, গ্ৰাফ্, টেবুল আদিৰ ৰূপত দি থোৱা তথ্যবোৰ আহৰণ কৰিবলৈ দিয়াটো;
- নিৰ্দিষ্ট প্ৰকাৰৰ কিছুমান তথ্য-পাতি দাঙি ধৰাৰ সৰ্বোত্তম উপায়টো নিজেই স্থিৰ কৰি ল'বলৈ দিয়াটো।



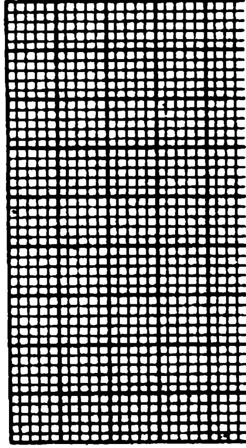
ৰন্তুৱে, সি ৰোৱা উৰহি পুলিটো কিমান খৰকৈ ডাঙৰ হয় চাবলৈ সপ্তাহে সপ্তাহে জুখি চায়।

এই কামটো সি যেতিয়া (০ সপ্তাহ) আৰম্ভ কৰিছিল তেতিয়া পুলিটো ৫ চে.মি. দীঘল হৈছিল।

তলত, প্ৰথমৰ ৪ সপ্তাহৰ উচ্চতাবোৰ দিয়া হৈছে ঃ

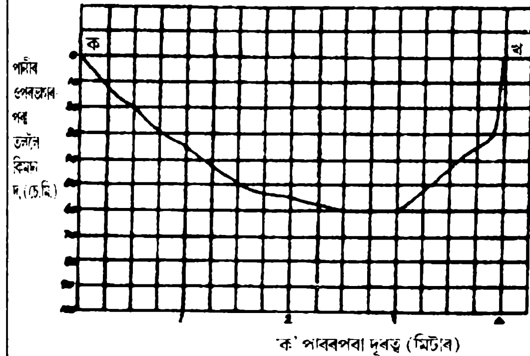
০ সপ্তাহ ৫ চে.মি.
১ সপ্তাহ ১৫ চে.মি.
২ সপ্তাহ ৩০ চে.মি.
৩ সপ্তাহ ৪০ চে.মি.
৪ সপ্তাহ ৪৫ চে.মি.

এইদৰে সময়ৰ লগে লগে কি দৰে উচ্চতাও সলনি হৈ গৈ থাকে, সেইটো গ্ৰাফ আঁকি দেখুওৱা।



কিছুমান ল'ৰা-ছোৱালীয়ে জান (সৰু নিজৰা) এটা জুখিলে। সিহঁতে তাৰ এটা পাৰৰ নাম দিলে 'ক' আৰু আনটোৰ 'খ'। সিহঁতে জোখ লৈ—জানটো কিমান বহল গম পালে। সিহঁতে জানটোৰ পানী কোনখিনিত কিমান দ সেইটোও জুখি, গম পালে।

সিহঁতে এই ফলাফলখিনিৰে এটা গ্ৰাফ কৰিলে।



তুমি এইকেইটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ পাবলৈ ওপৰৰ গ্ৰাফটো ব্যৱহাৰ কৰা ঃ

(ক) জানটো কিমান বহল?

(খ) জানটো যোনখিনিত আটাইতকৈ দ বুলি দেখুওৱা হৈছে সেইখিনি কিমান দ বাৰু?

(গ) 'ক' পাৰৰপৰা জানটোৰে পথালিকৈ গৈ, ৩৫ চে.মি. দ ঠাইখিনি পাবলৈ তুমি মুঠতে কিমান দূৰ অতিক্ৰম কৰিব লাগিব?

পখিলা পোহাৰ কাৰণে তোমাক সিহঁতৰ কণী আৰু খাদ্য লগা হ'ব আৰু সিহঁতক ভৰাই থ'বলৈ এটা উপযুক্ত সজাও লাগিব। (সিহঁতৰ আহাৰখিনি সদায় তাজা হ'বই লাগিব কিন্তু!)

তলত, বিভিন্ন বিধৰ পখিলাৰ বিষয়ে কিছুমান তথ্য দিয়া হৈছে।

পখিলা	*খাদ্য শস্য*	*কণীৰ বৰণ*	*কণী ফুটিবলৈ কিমান দিন লাগে*	*পলুৰ বৰণ*	*পিউপাৰ বৰণ*
স্মল টৰ্টয়জ শ্চে'ল	নেট্‌ল	সেউজীয়া পিছত ক'লা	৫	ক'লা, ওপৰত বগা চকল পৰা	ক'লা, মুগা বা সেউজীয়া
কমন ব্লু	বাৰ্ডচ্-ফুট ট্ৰেফইল	মুকুতা হেন বগা	১০-১৫	সেউজীয়া, ওপৰত মুগাবৰণীয়া আঁচ থাকে	সেউজীয়া
স্বোৱাল' টেইল	ফেন্নেল	প্ৰথমে হালধীয়া পিছত মুগা	৬	ক'লা, ওপৰত বগা বগা দাগ থাকে	প্ৰথমে সেউজীয়া পিছত মুগা
পেইণ্টেড লেডী	স্পীয়াৰ থ্ৰিষ্টল	শেঁতা সেউজীয়া	৭	কজলা-ক'লা	কজলা বা সেউজীয়া
কেম্বাৰৱেল বিউটি	উইল', ছেল'	ৰঙা-মুগা	৭	ক'লা, ওপৰত *ৰঙা দাগ থাকে*	মুগা

ওপৰৰ এই টেবুল ব্যৱহাৰ কৰি এইকেইটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(ক) 'স্বোৱাল' টেইল' পখিলাৰ খাদ্য শস্য কি?

____

(খ) কোনবিধ পখিলাৰ কণী ফুটিবলৈ আটাইতকৈ সৰহ দিন লাগে?

____

(গ) এবিধ পখিলাৰ কণীৰ বৰণ ৰঙা মুগা। এইবিধৰ পিউপাৰ বৰণ হ'ল

____

বিজ্ঞানৰ বিষয়ত সকলো ছাত্ৰৰ কাৰণে শিকাৰ সুযোগবোৰৰ মূল্যায়ন

পৰিচিতি

শিক্ষাদান হ'ল এনে এটা কাম য'ত নিখুঁত হোৱাৰ আকাঙ্ক্ষা কোনো দিনেই পূৰ নহয়; সদায় আৰু অধিক উদগতি লাভৰ থ'ল থাকেই। শিক্ষকসকলৰ মনত অযথাই এটা ব্যৰ্থতাবোধ জগাবলৈ নাচাই আমি কিন্তু এইটোও স্বীকাৰ কৰিব লাগিব যে এই বিষয়ত আমি কোনো নিখুঁত নহওঁ। এই কথাটো বুজি পাই বেছিভাগ শিক্ষকেই সদায় এনে কিছুমান উপায় বিচাৰি থাকে যাৰে তেওঁ ল'ৰা-ছোৱালীৰ শিক্ষাগ্ৰহণত সহায় কৰিব পাৰে।

শিক্ষাদানৰ ক্ষেত্ৰত, সকলো ঠিকে-ঠাকে চলিছে নে নাই, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে ভালদৰে সহাঁৰি দিছে নে নাই আৰু সিহঁতে প্ৰকৃততে কিবা শিকিছে নে নাই—এইবোৰ কথাই শিক্ষকৰ মনত সাধাৰণতেই ভাবৰ জোৱাৰ তোলে। কিন্তু ল'ৰা-ছোৱালীৰ কাৰণে শিকাৰ সুযোগ বঢ়োৱাৰ উদ্দেশ্যে কামত ধৰিবলৈ শিক্ষকজন নিজে আৰু অধিক সুনিশ্চিত হ'ব লাগিব আৰু শ্ৰেণীকোঠাৰ বিভিন্ন সা-সুবিধাখিনি তথা ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ ওপৰত তাৰ ক্ৰিয়া-প্ৰতিক্ৰিয়া লক্ষ্য কৰি তাৰ ভাল-বেয়া সকলোখিনি চিনি উলিয়াব পাৰিব লাগিব।

এই অধ্যায়টোৰ জৰিয়তে—শিক্ষকসকলে যেতিয়া নিজকে সোধে, "মই শিক্ষকতাৰ কামটো বাৰু কিমান ভালকৈ কৰিছোঁ", তেতিয়া ঠিক সেই মুহূৰ্তত তেওঁলোকে নিজেই নিজৰ মূল্যায়ন কৰাৰ বাবে কামত লগাব পৰা কেইটামান উপায় দিবলৈ চোৱা হৈছে। ইয়াত, ল'ৰা-ছোৱালীৰ কাৰ্যকলাপ, সেই কাৰ্যকলাপত সিহঁত কি ধৰণে লিপ্ত হয় সেইটো আৰু শিক্ষকৰ কাৰ্যবাৱস্থা তথা ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ লগত আদান-প্ৰদান—এই তিনিটা কথাৰ সৈতে সম্বন্ধ থকা তিনিখন 'চে'কলিষ্ট' (Check-list) অৰ্থাৎ মনতে জুকিয়াই চাব লগা কথাবোৰৰ তালিকা দিয়া হৈছে।

শিক্ষকসকলৰ চিন্তাৰ বিষয়বোৰৰ ভিতৰত এটা হ'ব লাগিব, শ্ৰেণীকোঠাটোত যিকোনো কথা শিকাৰ বাবে যিখিনি কাৰ্যকলাপৰ দিহা কৰিব পৰা যায় তাৰপৰা যাতে যিমান দূৰ সম্ভৱ, সকলো ল'ৰা-ছোৱালী উপকৃত হয় সেইটো সুনিশ্চিত কৰাটো। সাধাৰণতে শ্ৰেণীটোত এনে কিছুমান ল'ৰা-ছোৱালী থাকেই যিসকল দেখ দেখকৈ উপকৃত হয়েই আৰু এই অৱস্থাটো সিহঁতৰ কাৰণেও আৰু শিক্ষকৰ কাৰণেও সন্তোষজনকেই হয়। কিন্তু বিজ্ঞান শিক্ষা সম্বন্ধীয় কাৰ্যকলাপৰপৰা সকলো ল'ৰা-ছোৱালী যিমান সম্ভৱ সিমান উপকৃত হয় নে বাৰু? বিশেষকৈ ছোৱালীহঁত ল'ৰাহঁতৰ সমানেই সক্ৰিয় আৰু জিজ্ঞাসু হয়নে? এনেকুৱা কোনো ল'ৰা-ছোৱালী থাকে নে কি যি, কোনো সাংস্কৃতিক বা ধৰ্মীয় কাৰণত কেতবোৰ নিৰ্দিষ্ট প্ৰকাৰৰ কাৰ্যকলাপৰপৰা আঁতৰি থাকে? যিবোৰ ল'ৰা-ছোৱালীৰ মাতৃ-ভাষাটো শ্ৰেণীত শিক্ষাদানৰ

মাধ্যম নহয়, সেইবোৰৰ গতি কি হয়? কিছুমান ল'ৰা-ছোৱালীৰ আকৌ যিকোনো কথা শিকাত স্বাভাৱিকতেই কিছু অসুবিধা হয় (কিছুমান ল'ৰা-ছোৱালীৰ এইটো হ'ল এটা স্বাভাৱিক বিসঙ্গতি)—তেনেবোৰ ল'ৰা-ছোৱালীও শ্ৰেণীকোঠাৰ শিকন কাৰ্যকলাপৰপৰা সমানেই উপকৃত হয় নে বাৰু?

বিজ্ঞান শিক্ষাৰ সুবিধা পোৱাৰ অধিকাৰ সকলো শিশুৰেই আছে আৰু এই ক্ষেত্ৰত শিক্ষাদানৰ লক্ষ্যটো হ'ল (যিটো সম্পূৰ্ণকৈ পূৰণ নোহোৱাটোৱেই স্বাভাৱিক) শিক্ষাগ্ৰহণৰ এনে কিছুমান অভিজ্ঞতা হোৱাৰ ব্যৱস্থা কৰি দিয়াটো যিবোৰে শিকোঁতাৰ কাৰণে কিছুমান প্ৰত্যাহ্বানৰো সৃষ্টি কৰে আৰু সকলোৰে বাবে অলপ নহয় অলপ কৃতকাৰ্যতা লাভৰ সুবিধা দিয়ে। ইয়াৰ কিছুমান জনাজাত সমস্যাৰ ক্ষেত্ৰবোৰ আগতীয়াকৈ জানি ল'ব পাৰিলে শিক্ষকৰ পক্ষে অনেকখিনি সহায় হয়। ছোৱালীহঁত সাধাৰণতে বিজ্ঞান শিকাৰ বিষয়ত নিজৰ সম্ভাব্য সামৰ্থৰ জোখাৰে কৃতকাৰ্য নহয়, বিশেষকৈ ব্যৱহাৰিক বিজ্ঞানৰ বিষয়ত; ইয়াৰ এটা কাৰণ হ'ল এইটো বিষয়ত অতীজৰপৰাই পুৰুষৰ আধিপত্য বেছি হৈ অহাটো আৰু শিক্ষালাভৰ কাৰণে যিবোৰ কাৰ্যকলাপৰ সুবিধা থাকে সেইবোৰৰ বন্দবস্ত সদায় ল'ৰাহঁতৰ স্বাৰ্থ তথা আগ্ৰহৰ অনুকূল হোৱাকৈ কৰাৰ প্ৰচলিত প্ৰৱণতাটো। বিজ্ঞানৰ কিছুমান বিষয়বস্তুৰ অৰ্থ ব্যাখ্যা ভিন ভিন ধৰ্মীয় সম্প্ৰদায়বোৰে ভিন ভিন ধৰণে দিয়া দেখা যায়। নৃগোষ্ঠীয় সংখ্যালঘূৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে নিজকে 'পৰিবেশ-বহিৰ্ভূত' বুলি অনুভৱ কৰিব লগা হোৱা পৰিস্থিতি যাতে কেতিয়াও নহয় সেইটো আটাইৰে কাম্য; কিন্তু খাদ্য, সাজ-পোছাক, স্বাস্থ্য আৰু শক্তিৰ-উৎস আদি বিষয়বস্তুবোৰৰ অধ্যয়নৰ বেলিকা যেতিয়া সংখ্যাগুৰুসকলৰ প্ৰচলিত ৰীতি-নীতিকেই আচল 'নিয়ম' বুলি ধৰি লোৱা হয় তেতিয়া সেইবোৰ ল'ৰা-ছোৱালীৰ মনত তেনে এটা অনুভূতি জাগিব পাৰে। ভাষাৰ বিষয়ত যিবোৰ ল'ৰা-ছোৱালীৰ অসুবিধা থাকে, সিহঁতৰ কাৰণে, ব্যৱহাৰিক কাৰ্যকলাপৰ মাজেদি অভিজ্ঞতা অৰ্জনৰ ব্যাপক বন্দবস্ত কৰিব পাৰিলে ভাল হয়। শিকাৰ বিষয়ত স্বাভাৱিক অসুবিধা (বিসঙ্গতি) থকা ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰণে শিকন-বিষয়ক কাৰ্যকলাপবোৰ সিহঁতৰ প্ৰয়োজন অনুসাৰেই আয়োজন কৰিব লাগিব। সেইদৰে সিহঁতক দিব খোজা বৈজ্ঞানিক ধাৰণা তথা কুশলতাখিনিও তদনুৰূপ হ'ব লাগিব।

মূল্যায়নৰ প্ৰক্ৰিয়া

মূল্যায়ন হ'ল তথ্য সংগ্ৰহৰ প্ৰক্ৰিয়াটো আৰু সেই বিষয়ে কিবা এটা চয়-নিচয় কৰাটো বা সিদ্ধান্ত লোৱাটো। তেনেকুৱা কিবা এটা নিশ্চয়াত্মক ৰায়ত উপনীত হ'বলৈ বা সিদ্ধান্ত ল'বলৈ সংশ্লিষ্ট তথ্যখিনি ৰিজাই চাব পৰাকৈ কিছুমান নিৰ্দিষ্ট মানদণ্ড আৰু মাপকাঠি থাকিব লাগিব। উদাহৰণস্বৰূপে, মটৰগাড়ী এখন ৰাস্তাত চলিব পৰা অৱস্থাত আছে নে নাই সেইটো গম পাবলৈ কিছুমান নিৰ্দিষ্ট তথ্য গোটাবই লাগিব আৰু সেইবোৰ নিৰ্দিষ্ট মানদণ্ড বা মাপকাঠিৰ অনুকূল হয় নে নহয় সেইটোও স্থিৰ কৰিব পাৰিব লাগিব। অৱশ্যে এই ক্ষেত্ৰত মূল্যায়ন প্ৰক্ৰিয়াটো এই উদাহৰণটোৰ দৰে সিমান সুনিৰ্দ্ধাৰিত নহ'বও পাৰে।

মূল্যায়ন বুলিলে নিৰংকুশ কিবা এটা বুলি ধৰি ল'ব নালাগিব; ই সদায় সংশ্লিষ্ট মাপকাঠিৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল। উদাহৰণস্বৰূপে, শিক্ষকে শ্ৰেণীটোৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক কিমান পৰিষ্কাৰকৈ কথাবোৰ বুজাব পাৰিছে—সেইফালৰপৰা চাবলৈ গলে হয়তো তেওঁৰ সেই 'বুজোৱাটো' সন্তোষজনক বুলি ক'ব লাগিব; কিন্তু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কিমানখিনি বুজিলে—সেইফালৰপৰাহে যদি বিবেচনা কৰি চোৱা হয় তেন্তে সেইটো সিমান সন্তোষজনক যেন নালাগিবও পাৰে। ইয়াৰ মানে আকৌ এইটোও নহয় যে মূল্যায়নৰ কোনো মূল্যই নাই! ইয়াৰ মানে হ'ল এইটোহে যে আমি যিহৰ আধাৰত তেনে কোনো চয়-নিচয় কৰোঁ বা সিদ্ধান্ত লওঁ সেইটোৰ বিষয়ত আমি নিজে সুনিশ্চিত হ'ব লাগিব।

শিক্ষাদানৰ বিষয়ে তথ্য সংগ্ৰহ কৰা আৰু সেইবোৰক আমাৰ গৃহীত প্ৰমূল্য তথা লক্ষ্য-প্ৰতিফলিত হোৱা কিছুমান উপযুক্ত মাপকাঠিৰে জুখি চোৱাৰ প্ৰক্ৰিয়াটো শিক্ষকসকলৰ এটা প্ৰধান চিন্তাৰ বিষয় হ'ব

লাগে। শিক্ষাদানৰ বিষয়ত উন্নতি লাভৰ বাবে এইটো অপৰিহাৰ্য; কাৰণ এই ক্ষেত্ৰত উন্নতি কৰাটোৱেইটো হৈছে আচল কথা—আচল উদ্দেশ্য। গতিকে মাপকাঠিও এই উদ্দেশ্য প্ৰতিফলিত কৰিব পৰা ধৰণৰ হ'ব লাগিব আৰু সেই মাপকাঠিৰে কৰা মূল্যায়নৰ ফলতেই—ভৱিষ্যতে শিক্ষাদানৰ প্ৰক্ৰিয়াটো আৰু অধিক উন্নত কৰাৰ বাবে যাৱতীয় ব্যৱস্থা গ্ৰহণৰ আৱশ্যকতা অনুভূত হ'ব।

এই উদ্দেশ্যটো আৰু ইয়াত মাপকাঠিৰ ভূমিকাটোৰ এনেহেন গুৰুত্বলৈ চাই শিক্ষকসকলৰ পক্ষে, শিক্ষাদানৰ বিভিন্ন দিশবোৰৰ মূল্যায়ন কৰাৰ সৰ্বোত্তম উপায়টো হ'ল—তেওঁলোকে যিবোৰ কথা *'আদৰ্শ'* চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্য ('Ideal' characteristics) বুলি বিবেচনা কৰে, সেইবোৰৰ এখন তালিকা নিজেই তৈয়াৰ কৰি লোৱাটো। এই কামটো যদি কেইবাজনেও একে লগে মিলি কৰি লোৱাৰ কিবা সুযোগ থাকে তেন্তে তলত দিয়া তালিকাখন পঢ়াৰ আগেয়েই সেইটো কৰি লোৱাটো উত্তম কথা হ'ব।

কাৰ্যকলাপৰ মূল্যায়ন

আপোনালোকে নিজাকৈ তেনে কোনো তালিকা প্ৰস্তুত কৰকেই বা নকৰকেই এইটো হ'লে ঠিক যে কাৰ্যকলাপৰ মূল্যায়নৰ কাৰণে, আনে কোনবোৰ কথা মাপকাঠি কৰি ল'ব লাগে বুলি কয় সেই বিষয়েও বিবেচনা কৰি চালে বেচ উপকাৰত আহে। এই সন্দৰ্ভত তলৰ তালিকাখন আগ্ৰহ-ওপজোৱা ধৰণৰ হ'ব পাৰে; কিন্তু শিক্ষকসকলৰ নিজা তালিকাখনতকৈ ইয়াৰ 'ওজন' বেছি বুলি গণ্য কৰিব নালাগিব। ইয়াক হয়তো, ইতিমধ্যে কৰা আৰু আগলৈ কৰিব খোজা কাৰ্যকলাপৰ পুনৰীক্ষণৰ বেলিকা কামত লগাব পাৰি।

মাপকাঠিৰ প্ৰয়োগ

এই ক্ষেত্ৰত মাপকাঠিবোৰ—প্ৰতিটো কাৰ্যৰ (Activity) বিষয়ে সোধা প্ৰশ্নৰ ৰূপত প্ৰকাশ কৰা হৈছে। এইবোৰক কোনো প্ৰকৃত ঘটনা, কৰি থকা কোনো কাৰ্যকলাপ, নাইবা পৰিকল্পনা কালত (আঁচনি তৈয়াৰ কৰি থকাৰ সময়ত) যিবোৰ কাৰ্যকলাপৰ কথা ভবা হয় সেইবোৰৰ মূল্যায়নৰ কামত প্ৰয়োগ কৰিব পাৰি।

কাৰ্যটোৱে বাৰু ঃ

- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক বৈজ্ঞানিক সংকল্পনাৰ বিষয়ে সিহঁতৰ ধাৰণবোৰ প্ৰয়োগ কৰিবলৈ আৰু সেইবোৰৰ বিকাশ ঘটাবলৈ কিবা সুযোগ দিয়েনে?
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক বিজ্ঞানৰ প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ প্ৰয়োগ আৰু বিকাশ সাধনৰ কিবা সুযোগ দিয়েনে?
- বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গী গ্ৰহণত উৎসাহ যোগায় নে?
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মনত আগ্ৰহ জন্মায় নে? আৰু ইয়াৰ লগত সিহঁতৰ অভিজ্ঞতাৰ কিবা সম্বন্ধ আছে নে?
- ল'ৰা তথা ছোৱালীক আৰু সকলো সাংস্কৃতিক তথা ধৰ্মীয় পটভূমিৰ আটাইবোৰ ল'ৰা-ছোৱালীৰ হৃদয়-স্পৰ্শ কৰেনে?
- চৌদিশৰ বস্তুবোৰৰ লগত ক্ৰিয়া-প্ৰতিক্ৰিয়াৰ জৰিয়তে শিকাৰ অভিজ্ঞতা দিয়েনে?
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ অতি পৰিচিত সহজ-সৰল আৰু নিৰাপদ সা-সঁজুলি তথা বয়বস্তু কামত লগোৱাৰ পৰিস্থিতি আনি দিয়েনে?
- এনে কোনো সম্পদৰ কথা আহি পৰাৰ পৰিস্থিতি সৃষ্টি কৰেনে যিবোৰ সহজেই পোৱা যাব পাৰে? আৰু ইয়াত (এই কাৰ্যত) শিক্ষকৰ ঢুকি-পোৱা-হৈ-থকা কোনো ৰণকৌশল (কাৰ্যপন্থা) প্ৰয়োগৰ কথা উঠেনে?
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক মিলিজুলি কাম কৰা আৰু সিহঁতৰ ধাৰণাবোৰ একগোট কৰাৰ প্ৰয়োজন হৈ পৰা পৰিস্থিতিত পেলায়নে?

- সিহঁতৰ নিজৰ ফালৰপৰাই কিবা বেলেগ মত এটা বিবেচনা কৰি চাইছিল নে কি আৰু কোনো অকাট্য যুক্তি বা প্ৰমাণৰ আধাৰত সেই মতটোৰ কিবা মূল্যায়ন কৰি চাইছিল নে?
- এনে কোনো অনুসন্ধান প্ৰক্ৰিয়া সম্পন্ন কৰিছিল নে যিটোৰ আঁচনি প্ৰণয়নতো সিহঁতে ভাগ লৈছিল?
- কোনো এটা অনুসন্ধান কাৰ্য যিটো ধৰণে কৰা হৈছিল তাৰ কোনো যুক্তিসংগত সমালোচনা ব্যক্ত কৰিছিল নে?
- সিহঁতক মৌখিকভাৱে বা লিখিতভাৱে দিয়া নিৰ্দেশবোৰ কোনো অসুবিধা নোপোৱাকৈ অনুসৰণ কৰিছিল নে?
- কি কৰিব লাগিব সেই বিষয়ে নিজেই কিবা সিদ্ধান্ত লৈছিল নে?
- সা-সৰঞ্জামবিলাক কাৰ্যকৰীভাৱে আৰু নিৰাপদে ব্যৱহাৰ কৰিছিল নে?
- কোনো এটা অনুসন্ধান কাৰ্য কৰিবলৈ নাইবা তাৰপৰা কিবা ফলাফল পাবলৈ কিবা জোখ-মাখ কৰিছিল নে?
- নিজৰ ধাৰণাবোৰ নাইবা অনুসন্ধান কৰি গম পোৱা কথাবোৰৰ আধাৰত কিবা ভৱিষ্যৎ-বাণী কৰিছিল নে?
- কোনো এটা পৰিস্থিতিত নিৰীক্ষণ কৰি গম পোৱা কিবা কথাৰ লগত সিহঁতৰ আগৰ কোনো প্ৰাসঙ্গিক অভিজ্ঞতাৰ সংযোগ ঘটাইছিল নে?
- সিহঁত সেই কামত একেবাৰে মজি যোৱা বুলি ধৰিব পৰাকৈ আৰু এইটো সিহঁতৰ কাৰণে অতি দৰ্কাৰী কাম বুলি উপলব্ধি কৰাটোও গম পাব পৰাকৈ তেনেকুৱা লক্ষণ দেখুৱাইছিল নে?

কাৰ্যব্যৱস্থা গ্ৰহণ

এই প্ৰশ্নবোৰৰ সাকাৰাত্মক উত্তৰ পোৱাটোৱেই বাঞ্ছনীয় যদিও কেতিয়াবা এনে কিছুমান পৰিস্থিতি বা বাধাবিঘিনিও আহি পৰে যাৰ ফলত 'হয়' বুলি উত্তৰ দিয়াটো অসম্ভৱ হৈ উঠে। উদাহৰণস্বৰূপে, কোনো ল'ৰা-ছোৱালীয়ে কোনোধৰণৰ জোখ-মাখ লোৱাৰ বা কিবা যতন ব্যৱহাৰ কৰাৰ সুযোগ নোপোৱা অৱস্থা—ঠাইৰ অভাৱৰ কাৰণেই উদ্ভৱ হয় নে আৱশ্যকীয় সাধনৰ (সম্পদৰ) অভাৱতেই তেনেকুৱা হয় সেইটো শিক্ষকে নিশ্চয় জানিব। অৱশ্যে তেনেকুৱা বাধাবিঘিনি থকা পৰিস্থিতিতো, পাৰিপাৰ্শ্বিক অৱস্থাটোৱেই (পৰিবেশ) অনেকধৰণৰ বৈজ্ঞানিক অন্বেষণৰ সুযোগ দিয়ে; এই বিষয়ে অধ্যায় ৯-ত কিছু আভাস দিয়া হৈছেই; প্ৰখৰ উদ্ভাৱন-শক্তিৰ অধিকাৰীসকলে শ্ৰেণীকোঠাৰ ভিতৰতো তেনেকুৱা সুযোগ-সুবিধা বিচাৰি পাব।

বহুতো শিক্ষকে হয়তো দেখিব যে এই তালিকাৰ প্ৰশ্নবোৰৰ সাকাৰাত্মক উত্তৰ পোৱাৰ সুযোগ প্ৰদানৰ বিষয়ত আটাইতকৈ ডাঙৰ বাধা হ'ল শ্ৰেণীৰ আকাৰটো। শ্ৰেণীটো যিমানেই ডাঙৰ হ'ব, তাত বিজ্ঞান সম্বন্ধীয় কাৰ্যকলাপৰ সময়ত হোৱা কোৰ্হালও সিমান বেছি হ'ব। কাৰণ বিজ্ঞান শিকাত ব্যস্ত থকা কোনো এটা শ্ৰেণীত কোৰ্হাল নহ'ব বা হ'ব নেলাগিব বুলি ধৰি লোৱাটো এটা অস্বাভাৱিক কথাহে হ'ব। বিজ্ঞান শিকাটো বৰ্ডত লিখি দিয়া কথাকেই হুবহু টুকি থোৱা, শ্ৰুতলিপি দিয়া নোটখিনি বহীত লিখি লোৱা, নাইবা পাঠ্যপুথিৰপৰাই শিকা কথা নহয়। এইটো হ'ল অনুসন্ধান কৰি চোৱা, ধাৰণা খটুওৱা, আনৰ লগত কথা পতা বা আনৰ কথা ভালকৈ শুনি লোৱা আৰু বস্তুবোৰ প্ৰমাণ কৰি চোৱাৰ মাজেদিহে সিদ্ধ হ'ব পৰা কথা। অৱশ্যে ল'ৰা-ছোৱালীহঁত যেতিয়া এনে কাৰ্যকলাপৰ মাজেদি গম পোৱা কথাবোৰ দ-কৈ চিন্তা কৰি চোৱাত আৰু সেইবোৰ লিখা বা অঁকাৰ কামত ব্যস্ত থাকিব তেতিয়া শ্ৰেণীকোঠাত নিৰৱতা বিৰাজ কৰাটোৱেই স্বাভাৱিক কথা। কিন্তু কাৰ্যকলাপ চলি থকা অৱস্থাত হোৱা হাই উৰুমি আৰু সৰু সৰু দলত ভাগ হৈ কৰা আলোচনাবোৰ হ'ল ইয়াৰ লগৰ বস্তু।

ডাঙৰ ডাঙৰ শ্ৰেণীবোৰত ব্যৱস্থাপনাৰ কুশলতা (শিক্ষকৰ) আৱশ্যকীয় হৈ পৰে; বিজ্ঞানে তাৰ পৰিধি বঢ়ায়। অৱশ্যে এইটোও ঠিক যে যদি ঃ (ক) ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে নিজে কি কৰি আছে (বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপত লিপ্ত থকা সময়ত) জানে; (খ) যদি সংশ্লিষ্ট কাৰ্যটো এনেকুৱাকৈ স্থিৰ কৰি দিয়া হয় যাতে গ্ৰুপটোৰ প্ৰত্যেকৰে তাত একোটা নিৰ্দিষ্ট ভূমিকা থাকে; আৰু (গ) যদি প্ৰয়োজনীয় সা-সঁজুলিবোৰ নিৰ্দিষ্ট ঠাইৰপৰা সংগ্ৰহ কৰা আৰু কামৰ শেষত পুনৰ সেই ঠাইত নি থোৱাৰ বিষয়ত নিৰ্দিষ্ট 'ৰুটিন' কৰি লোৱা হয়—তেন্তে শিক্ষকজন অনৱৰতে সকলোতে লাগি থাকিব লাগিব বুলি কোনো কথা নুঠে।

'গ্ৰুপ' হিচাপে, দলীয়ভাৱে কৰা কাৰ্যকলাপৰ (Group work) আগেয়ে আৰু পিছতো যদি গোটেই শ্ৰেণীটোৱে মিলি আলোচনাত বহাটো নিয়মীয়া কৰি লোৱা হয় আৰু প্ৰতিটো গ্ৰুপৰ ফালৰপৰা কামৰ প্ৰতিৱেদন দাঙি ধৰাটো নিয়মত পৰিণত কৰা হয় (উদাহৰণস্বৰূপে অধ্যায় ২-ত আভাস দিয়া ধৰণে) তেন্তে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সিহঁতৰ দলীয় কামখিনি সঠিকভাৱে সম্পন্ন কৰাটো গুৰুত্ব সহকাৰে ল'ব। শ্ৰেণীটো ডাঙৰ হ'লে, গোটেই শ্ৰেণীটোৱে মিলি আলোচনা কৰাৰ ব্যৱস্থাটো হয়তো বেছিকৈ কৰিব লগা হ'ব; কিন্তু তথাপিও এনে আলোচনাৰ সাৰমৰ্ম বুজিবলৈ দলীয় কাৰ্যকলাপৰ আয়োজন কৰিবই লাগিব।

এই মাপকাঠি পূৰ হোৱা ধৰণে কাম কৰাৰ বাটত দ্বিতীয়টো ডাঙৰ বাধা হ'ল সময়—অৰ্থাৎ সময়ৰ নাটনি। সাধাৰণতে, শিক্ষকসকলে যিধৰণৰ পাঠ্যক্ৰম একোটা নিৰ্দিষ্ট সময়ৰ ভিতৰত সম্পূৰ্ণ কৰিব লগা হয় সেইটোৰ কাৰণেই বাস্তৱক্ষেত্ৰত, প্ৰক্ৰিয়া-আধাৰিত সক্ৰিয় শিকন ব্যৱস্থাটোৰ (Process-based active learning) প্ৰতিৰোধ কৰিবলৈ চোৱা হয়। এনেধৰণৰ পাঠ্যক্ৰমত, কিছুমান নিৰ্দিষ্ট বিষয়বস্তুৰ দীঘলীয়া তালিকা দিয়া থাকে—যিবোৰ সততে ল'ৰা-ছোৱালীয়ে জানিব লগা হয়েই। শিক্ষকসকলেও ভাবে যে এই তালিকাত থকা বিষয়বস্তুবোৰ যাতে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে জানেগৈ সেইটো তেওঁলোকে সুনিশ্চিত কৰিব লাগিবই। এইটো বৰ টান কাম; কাৰণ সেই পাঠ্যক্ৰমৰ গধুৰ বোজাটোৱেই, কথাবোৰ ভালকৈ আয়ত্ব কৰাৰ সুযোগ প্ৰদানৰ থল নাইকীয়া কৰি পেলায়। এইদৰে সেই পাঠ্যক্ৰমৰ উদ্দেশ্যটো তাৰ এই চৰিত্ৰটোৱেই ব্যৰ্থ কৰি পেলায়।

এই পাঠ্যক্ৰমবোৰ *পুনৰ সংগঠিত* কৰি সেইবোৰত থকা বিষয়বস্তুৰ সংখ্যা কমোৱাৰ থল আছে। সেই বিষয়বস্তুবোৰ এনেকুৱা হ'ব লাগিব যাতে তাত অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ সংকল্পনাবোৰে উপযুক্ত স্থান পায়। এই সংকল্পনাবোৰ ভালদৰে হৃদয়ঙ্গম কৰি (বুজি পাই) শিকি লোৱাটো এই কাৰণেই অতি দৰকাৰী যে এইবোৰ জীৱনত কথাই কথাই প্ৰয়োগ হয়। অথচ কিছুমান পাঠ্যক্ৰমত এনেকুৱা বহুতো কথা, ল'ৰা-ছোৱালীয়ে জানিবই লাগিব বুলি অন্তৰ্ভুক্ত কৰি থোৱা হয় যিবোৰৰ দৰাচলতে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ পৰিবেশটোৰ লগত কোনো সম্বন্ধই নাথাকে। গতিকে এনে পাঠ্যক্ৰমৰ পুনৰ সংগঠনৰপৰা কাৰোঁ একো লোকচান নহয়; কিন্তু অন্ততঃ এটা লাভ হ'ব এইটো যে তেতিয়া শিক্ষকসকলে, সাধাৰণতেই প্ৰযোজ্য হোৱা (সাৰ্বজনিক), অধিক গুৰুত্বপূৰ্ণ ধাৰণাবোৰ ল'ৰা-ছোৱালীয়ে আয়ত্ব কৰাত সহায় কৰিবলৈ কিছু বেছি সময় উলিয়াব পাৰিব। এইটো শিক্ষকসকলে ব্যক্তিগত প্ৰয়াসেৰে কৰিব পৰা কাম নহয় যদিও তেওঁলোকে এই বিষয়ত ৰাষ্ট্ৰীয় পাঠ্যক্ৰম-কেন্দ্ৰবোৰক আৰু 'প্ৰফেছনেল এছোচিয়েছনবোৰক' প্ৰয়োজনীয় ব্যৱস্থা গ্ৰহণত সহায় কৰিব পাৰে।

শিক্ষকে লোৱা কাৰ্যব্যৱস্থা আৰু ল'ৰা-ছোৱালীৰ লগত হোৱা আদান-প্ৰদানৰ মূল্যায়ন

এই তৃতীয় তালিকাখন শিক্ষকৰ চিন্তাধাৰা আৰু তেওঁৰ আচৰণৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰযোজ্য হয়। দ্বিতীয়খন তালিকাত সংশ্লিষ্ট কাৰ্যকলাপখিনি যিখিনি সময়ৰ ভিতৰত হোৱাৰ কথা কোৱা হৈছিল এই ক্ষেত্ৰতো

সেইখিনি সময়ৰ কাৰ্যকলাপৰ কথাকেই বিবেচনা কৰি চাই শিক্ষকসকলে নিজকে এইকেইটা প্ৰশ্ন কৰিব লাগিব যে তেওঁলোকে বাৰু ঃ

- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক সংশ্লিষ্ট বস্তুবোৰ অন্বেষণ কৰি চাবলৈ/ সেইবোৰলৈ খেলিবলৈ/ সেইবোৰৰ লগত অনানুষ্ঠানিকভাৱে ক্ৰিয়া-প্ৰতিক্ৰিয়া কৰিবলৈ সুযোগ দিছিল নে?
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক প্ৰশ্ন সুধিবলৈ উৎসাহ দিছিল নে?
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ সিহঁতৰ ধাৰণাবোৰৰ বিষয়ে ক'বলৈ আমন্ত্ৰণ জনোৱা ধৰণৰ কিবা মুকলি প্ৰশ্ন সুধিছিল নে?
- ল'ৰা-ছোৱালীৰ প্ৰশ্নৰ উত্তৰ পোনে পোনে নিদি, সেই উত্তৰ সিহঁতে কেনেকৈ নিজেই উলিয়াই ল'ব পাৰে তাৰ কিবা আভাস দিছিল নে?
- কোনো এটা বিষয়বস্তু সম্পৰ্কে অধিকতৰ তথ্য বিচাৰি পোৱাত ল'ৰা-ছোৱালীক সহায় কৰাৰ বাবে উপযোগী হ'ব পৰা কিবা তথ্যৰ উৎস সিহঁতক যোগাৰ কৰি দিছিল নে?
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কি কি কৰিব লাগিব সেইটো যাতে সিহঁতে ধৰিব পাৰে তাৰ কাৰণে উপযোগীকৈ গঢ় দি লোৱা কিবা সমূহীয়া কাম সিহঁতক কৰিবলৈ দিছিল নে?
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰপৰা এনে কোনো লিখিত বিৱৰণ, ছবি-নক্সা আদি বা তেনেকুৱা অন্য কিবা বস্তু বিচাৰিছিল নে যি—কিবা এটা ঘটনা কিয় ঘটে বা কিবা এটাই সদায় কিয় একোটা নিৰ্দিষ্ট ধৰণেহে আচৰণ কৰে, সেই বিষয়ে সিহঁতৰ ধাৰণাখিনি ব্যক্ত কৰে?
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক সিহঁতৰ ধাৰণাবোৰ আন কাৰোবাৰ আগত দাঙি ধৰিবলৈ বা সিহঁতৰ অনুসন্ধানৰ বিষয়ে অন্য কাৰোবাক বৰ্ণনা দিবলৈ সুযোগ সুবিধা কিবা দিছিল নে?
- কাৰোঁ সহায় নোলোৱাকৈ কাম কৰা ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক ভালকৈ লক্ষ্য কৰিছিল নে?
- নিজে মৌন হৈ থাকি ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কথা-বতৰাবোৰ ভালকৈ মন দি শুনিছিল নে?
- অধ্যয়ন কৰি থকা বস্তুবোৰৰ বিষয়ে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ ধাৰণাবোৰ কিধৰণৰ হ'ব পাৰে আগতেই জানিছিল নে কি?
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ আগৰ কোনো ধাৰণা সলনি হোৱাটো গম পাইছিল নে?
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ লিখিত বা অন্য সৃষ্টবস্তুবোৰৰ অৰ্থ-ব্যাখ্য কৰোঁতে সিহঁতৰ ধাৰণা তথা কুশলতা অনুসাৰেই কৰিছিল নে?
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ অভিজ্ঞতা সম্পৰ্কে সকলো কথা লিখি ৰাখিছিল নে?
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে দেখুওৱা ধাৰণা আৰু কুশলতাবোৰৰ মূল্যায়ন কৰিছিল নে? আৰু তাৰ সবিশেষ লিখি ৰাখিছিল নে?
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ অভিজ্ঞতা তথা প্ৰগতিৰ বিষয়ে লিখি ৰখা কথাবোৰ পিছত আৰু কিছুমান কাৰ্যকলাপৰ আঁচনি প্ৰণয়ণৰ কামত লগাইছিল নে?
- ল'ৰা-ছোৱালীৰ লগত, সিহঁতে শিকাৰ বিষয়ত কিমান উদ্‌গতি কৰিছে সেই বিষয়ে কথা হৈছিল নে?
- কোনো কাৰ্যকলাপত—ল'ৰা-ছোৱালীহঁত সিহঁতৰ লিংগ-ভেদ, নৃগোষ্ঠীয় বংশানুক্ৰম, ধৰ্ম, ভাষা বা দৈহিক বিকলাঙ্গতাৰ কাৰণে কিবা অসুবিধাৰ সন্মুখীন হ'ব লগীয়াত পৰা তেনে কোনো পক্ষপাতিত্ব আছিল নেকি আৰু তেওঁলোকে তেনে পৰিস্থিতি উদ্ভৱ নহ'বৰ বাবে কিবা সাৱধানতা অৱলম্বন কৰিছিল নে?

এই তিনিওখন তালিকাৰ ভিতৰত এইখনৰ প্ৰশ্নবিলাকেই হয়তো আটাইতকৈ বেছি প্ৰমূল্য-ভিত্তিক। এইবোৰ প্ৰশ্নত এই কথাটো ধৰিয়েই লোৱা হৈছে যে শিকন প্ৰক্ৰিয়াটোত শিক্ষকৰ এনেকুৱা এটা

ভূমিকাও আছে যিটো নেকি, বিভিন্ন তথ্যৰ উৎস হিচাপে তেওঁৰ যিটো পাৰস্পৰিক ভূমিকা আছে তাতকৈ কিছু বেলেগ। এই পুথিত যিধৰণৰ শিকন প্ৰক্ৰিয়াৰ কথা কোৱা হৈছে তাৰ লগত শিক্ষকৰ এই ভূমিকাটোৰ সামঞ্জস্য আছে। আমি আমাৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক এতিয়াৰ দ্ৰুত-পৰিৱৰ্তনশীল জগতখনৰ যোগ্য হ'ব পৰাকৈ প্ৰস্তুত কৰি তুলিব লাগিব, য'ত সিহঁতে এতিয়াৰ জ্ঞানখিনি নতুন পৰিস্থিতিত প্ৰয়োগ কৰাৰ সক্ষমতাতো আৰ্জিব লগীয়া হ'বই তদুপৰি সিহঁতৰ জ্ঞানৰ ভঁড়াল কেনেকৈ আৰু বেছি আহল-বহল কৰিব পাৰি তাকো জানিব লাগিব।

গতিকে আমাৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কথাবোৰ সদায় ভালকৈ বুজি-বাজি লৈ শিকিব লাগিব। তাৰ মানে সিহঁতৰ শিকাটো এনেকুৱা হ'ব লাগিব যিটো কাৰ্যক্ষেত্ৰত যথোপযুক্তভাৱে আৰু সুপৰিকল্পিতভাৱে প্ৰয়োগ কৰিব পাৰি। এজন শিক্ষকে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক এনে শিক্ষা, জ্ঞানৰ পোনপটীয়া সৰবৰাহেৰে কেতিয়াও দিব নোৱাৰে হয় কিন্তু তেওঁৰ শিক্ষাদানৰ ভূমিকাটো মুখ্য, সক্ৰিয় আৰু পথ-প্ৰদৰ্শক হৈ থাকিবই লাগিব। ইয়াৰ কাৰণে শিক্ষকসকলে, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ ইতিমধ্যেই যিখিনি ধাৰণা তথা কুশলতা আছেই সেইখিনিৰ স্বৰূপ সিহঁতৰ আগত দাঙি ধৰিব পাৰিব লাগিব আৰু সেইখিনিৰপৰাই সিহঁতৰ সক্ৰিয় শিকন প্ৰক্ৰিয়াটো আৰম্ভ কৰিব লাগিব। ল'ৰা-ছোৱালীক সিহঁতৰ প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ বিকাশ সাধনত শিক্ষকেই সহায় কৰিব লাগিব (অধ্যায় ৫-ত বৰ্ণোৱাধৰণে)। প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ বিকাশ ঘটিলে সি সিহঁতক নিজৰ পৰিবেশটো অন্বেষণ কৰি চোৱাৰ আৰু নিজৰ আৰু আনৰ ধাৰণাবোৰ পৰীক্ষা কৰি চোৱাৰ সক্ষমতা প্ৰদান কৰিব আৰু সেই সক্ষমতাৰ বলত সিহঁত—ইতিপূৰ্বে অধ্যায় ৬-ত বৰ্ণোৱাধৰণেই আৰু অধিক পৰিমাৰ্জিত তথা উপযোগী সংকল্পনা বিকশাই তুলিব পৰা হ'বগৈ।

শিক্ষকৰ এই ভূমিকাৰ এটা অংশ হ'ল ল'ৰা-ছোৱালীৰ অগ্ৰগতিৰ নিৰন্তৰ খতিয়ান লৈ থকাটো আৰু সিহঁতৰ যোন যেতিয়া যি অসুবিধাৰ সম্মুখীন হয় তেতিয়াই সেই অসুবিধা দূৰ কৰাৰ বাবে আৰু সিহঁতৰ কাৰোবাৰ পক্ষে যদি প্ৰত্যাহ্বানৰ মাত্ৰা অতি বেছি কম হোৱা যেন লাগে সেই ক্ষেত্ৰতো অসুবিধা নোহোৱা কৰাৰ বাবে যাৱতীয় ব্যৱস্থা লোৱাটো। শিক্ষকে, কিধৰণৰ শিকন প্ৰক্ৰিয়া কাৰ্যকৰী কৰিবলৈ তেওঁলোকে ইচ্ছা কৰে সেইটো ভালকৈ জানে হয়, কিন্তু শিকাৰ কামটোতো ল'ৰা-ছোৱালীহঁতেই কৰিব লাগিব। সিহঁতে এই 'শিকাৰ' ক্ষেত্ৰত গোটেইখিনি কথাৰ নিয়ন্ত্ৰণ নিজৰ হাতত ৰাখিব পাৰিব লাগিব; যাতে সেই শিকাখিনি প্ৰকৃততেই সিহঁতৰ 'নিজৰ' শিকা হৈ পৰে আৰু তাৰ মাজেদি সিহঁতে যিখিনি ধাৰণা আৰু কুশলতা বিকশাই তোলে সেইখিনিকে সিহঁতে নিজৰ নিজৰ দৈনন্দিন জীৱনত কামত লগায়।

ইয়াত যিধৰণৰ মাপকাঠিৰ প্ৰস্তাৱ দিয়া হৈছে সেইধৰণৰ মাপকাঠিৰ নিয়মিত প্ৰয়োগৰ যোগেদি গঢ় লৈ উঠিব পৰা আত্ম-মূল্যায়নৰ অভ্যাসে, শিক্ষকসকলক ল'ৰা-ছোৱালীৰ শিকাটোত তেওঁলোকৰ ভূমিকা কিমান দায়িত্বপূৰ্ণ সেইটো দ-কৈ চিন্তা কৰি চোৱাত সহায় কৰে। বিজ্ঞানৰ শিক্ষাদানৰ ক্ষেত্ৰত এইটো বিশেষভাৱে উপযোগী।

এইবোৰ মাপকাঠিৰ প্ৰয়োগে আমাক এই কথাটো মনত ৰখাতো সহায় কৰিব যে বিজ্ঞান হ'ল আন্তৰ্জাতিক; আৰু অতীতত ইয়াৰ বিকাশ বিশ্বৰ বহুতো ভিন ভিন সংস্কৃতিৰ ফালৰপৰা আগবঢ়োৱা অৰিহণাবোৰৰ ওপৰতেই নিৰ্ভৰ কৰিছিল আৰু ভৱিষ্যতেও ইয়াৰ বিকাশ এনেবোৰ অৰিহণাৰ ওপৰতেই নিৰ্ভৰশীল হৈ থাকিব। আমাৰ শিকনিবোৰত, বিশেষকৈ আমি যিবোৰ লিখিত সামগ্ৰিৰ যোগান ধৰোঁ সেইবোৰত আমি এই অৰিহণাবোৰ প্ৰতিবিম্বিত কৰিব লাগিব আৰু বিজ্ঞান কেৱল কেইটামান নিৰ্দিষ্ট সংস্কৃতিৰহে একচেটিয়া কৰ্তৃত্বাধিকাৰ থকা বস্তু বুলি এটা মিছা ধাৰণা ওপজোৱাৰপৰা বিৰত থাকিব লাগিব।

দ্বিতীয় খণ্ড

ল'ৰা-ছোৱালীক সক্ৰিয় বিজ্ঞানত লিপ্ত কৰাৰ উপায়

জোছ এলষ্টজীস্ত্

অধ্যায়-১৩

শ্ৰেণীকোঠাৰ কাৰ্যকলাপ আৰু শিক্ষকৰ শিক্ষা

পৰিচিতি

এই পুথিৰ প্ৰথম খণ্ডত আমি শিক্ষাদান আৰু শিক্ষাগ্ৰহণৰ বিষয়ত যিটো দৃষ্টিভঙ্গীৰ কথা বৰ্ণাই আহিছোঁ তাৰে উদাহৰণ দাঙি ধৰা কেতবোৰ কাৰ্যকলাপৰ আভাস এই দ্বিতীয় খণ্ডটোৰ ইয়াৰ পিছৰ চাৰিটা অধ্যায়ত দিয়া হৈছে। প্ৰতিটো অধ্যায়ৰ কাৰ্যকলাপবোৰ একোটা নিৰ্দিষ্ট বিষয়বস্তুৰ লগত জড়িত হৈ আছে। সেইবোৰ হ'ল ঃ

- ল'ৰা-ছোৱালী আৰু পানী;
- ল'ৰা-ছোৱালী আৰু সিহঁতৰ পৰিবেশ;
- ল'ৰা-ছোৱালী আৰু প্ৰতিবিম্ব; আৰু
- ল'ৰা-ছোৱালী আৰু তুলাচনী (তৰ্জু)।

অৱশ্যে এইকেইটায়েই প্ৰাথমিক স্কুল পৰ্যায়ৰ বিজ্ঞান শিক্ষাৰ পৰিধিৰ ভিতৰত পৰা আটাইবোৰ ক্ষেত্ৰ সামৰি লোৱা নাই, (উদাহৰণস্বৰূপে, অধ্যায় ১-ত প্ৰস্তাৱ বিষয়-ক্ষেত্ৰবোৰৰ দৰে); কিন্তু এই ক্ষেত্ৰত আচল উদ্দেশ্যটো শ্ৰেণীকোঠাৰ কামবোৰৰ কাৰণে ব্যাপকধৰণৰ পূৰ্ণাঙ্গ পথ-প্ৰদৰ্শণ কৰাটো মুঠেই নহয়, বৰং ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সিহঁতৰ শিক্ষালাভত সহায় হ'ব পৰাকৈ নিজে কি কৰিব লাগে তাৰ কিছুমান উদাহৰণ, একোটা সুনিৰ্দিষ্ট ৰূপত দাঙি ধৰাটোহে ইয়াৰ ঘাই উদ্দেশ্য। ইয়াত কাৰ্যকলাপৰ আৰ্হিবিলাক এনেধৰণে প্ৰস্তুত কৰা হৈছে যাতে তাৰপৰাই—এইবোৰত লিপ্ত হ'বলৈ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক উৎসাহিত কৰাৰ উপায়বোৰৰো কিছু ইঙ্গিত পোৱা যায়। এইকেইটা বিষয় এই কাৰণেই বাছি লোৱা হৈছে যে ঃ

- এইকেইটাই মূল মূল ধাৰণাবোৰৰ ভালেখিনি সামৰি লয়;
- সকলো ঠাইৰে, সকলো ল'ৰা-ছোৱালীৰে এইবোৰ কাৰ্যকলাপৰ প্ৰতি আগ্ৰহ জন্মে; আৰু এইবোৰ, পৃথিৱীৰ যিকোনো ঠাইৰ প্ৰায় যিকোনো পৰিস্থিতিত প্ৰযোজ্য হ'ব পাৰে; আৰু
- এইবোৰৰ কাৰণে কিছুমান অতি সহজ-সৰল আৰু থিতাতে পাব পৰা বয়-বস্তুহে লাগে।

এই চাৰিটা বিষয়বস্তুৰ অন্তৰ্গত কাৰ্যকলাপবোৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ ক্ষেত্ৰত কামত লগোৱাৰ উপৰিও প্ৰশিক্ষণৰত শিক্ষকৰ ক্ষেত্ৰতো ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি; আৰু এইবোৰে এইকেইটা কথা দেখুৱাই দিছে ঃ

- সক্ৰিয় অনুসন্ধানৰদ্বাৰা কেনেকৈ ধাৰণা তথা তথ্যবোৰ পাব পাৰি; যেনে পানীক 'সুধি',...তুলাচনীক 'সুধি', বা আৰ্চিখনক 'সুধি'...ইত্যাদি;
- এনে সক্ৰিয় অনুসন্ধানবোৰত কেনেকৈ প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰ প্ৰয়োগ কৰা হয়; আৰু
- অনুসন্ধানৰপৰাই কেনেকৈ আৰু বেছি প্ৰশ্ন উদয় হয়, আৰু বেছি অনুসন্ধানৰ কথা আহি পৰে,

তাৰেপৰাগৈ কেনেকৈ ধাৰণা তথা কুশলতাবোৰ আৰু উন্নত হৈ পৰে আৰু এনে উন্নত ধাৰণা আৰু কুশলতাই কেনেকৈ আৰু অধিক জ্ঞানলাভৰ বাট মুকলি কৰি গৈ থাকে...।

অধ্যায় ১৪ৰপৰা ১৭ লৈকে এইকেইটা অধ্যায়ত বৰ্ণোৱা কাৰ্যকলাপবোৰৰ উদ্দেশ্য হ'ল দুটা ঃ শ্ৰেণীকোঠাৰ আৱশ্যকতাখিনি পূৰোৱা আৰু শিক্ষকৰ শিক্ষাৰ অন্যতম আহিলা হৈ পৰাটো। এই সংক্ষিপ্ত পৰিচিতিৰ অধ্যায়টোত আমি শিক্ষকৰ শিক্ষাত এইবোৰৰ ব্যৱহাৰৰ কথাটো বিবেচনা কৰি চাওঁ আহকচোন বাৰু!

আমি এইবুলি এটা প্ৰস্তাৱ দিব খুজিছোঁ যে শিক্ষক আৰু ছাত্ৰ-শিক্ষক (শিক্ষকতাৰ প্ৰশিক্ষণ লোৱা ছাত্ৰ)—উভয়েই, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰণেই বুলি ইয়াত আভাস দি থোৱা বিভিন্ন কাৰ্যকলাপবোৰৰ ভিতৰৰে কিছুমান নিজেও সিহঁতৰ লগতে সমানে কৰি চাব লাগে। ইয়াৰ কেইটামান ঘাই কাৰণ হ'ল ইয়াৰদ্বাৰা ঃ

- বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপৰ আচল প্ৰকৃতিটো ভালকৈ বুজি পোৱাত সহায় হয়;
- ল'ৰা-ছোৱালীয়ে কিবা কথা শিকাত সিহঁতক কেনেকৈ সহায় কৰিব পাৰি সেই বিষয়েও বহুত কথা বাস্তৱিকভাৱে উপলব্ধি কৰাত সহায় হয়;
- বিজ্ঞানৰ বিষয়ে নিজৰ ব্যক্তিগত জ্ঞান আৰু অধিক গভীৰ হৈ পৰে;
- ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰণে উপযোগী কাৰ্যকলাপ বাছি লোৱা, সেইবোৰৰ ভাল বেয়া গোটেইখিনি ফঁহিয়াই চোৱা, আৱশ্যক অনুসাৰে বেলেগ ৰূপত গঢ় দি লোৱা, সেইবোৰৰ পৰিধি বহলোৱা আৰু নতুনকৈ আৰু কিছুমান কাৰ্যকলাপ 'সৃষ্টি' কৰাৰ সক্ষমতাও বিকশিত হয়।

আমাৰ চৌপাশৰ, নিতৌ দেখি থকা বস্তুবোৰতেই শিকিব লগীয়া কথা ইমানবোৰ আছে যে ল'ৰা-ছোৱালীৰ জ্ঞান আহৰণৰ কাৰণে সিহঁতক যিবোৰ কাৰ্যকলাপত ভাগ ল'বলৈ দিয়া হয়, সেই একেবোৰ কাৰ্যকলাপেই আকৌ ছাত্ৰ-শিক্ষক আৰু শিক্ষকসকলকো তেওঁলোকৰ ধাৰণাবোৰ আৰু অধিক বিকশিত কৰি তোলাৰ সুযোগ দিয়ে।

বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপৰ প্ৰকৃতি উপলব্ধি

আমি অধ্যায় ১-তেই কৈ আহিছোঁ যে শিশু আৰু বয়স্ক লোকৰ শিকাৰ প্ৰক্ৰিয়াটো একেই। অৱশ্যে সেই প্ৰক্ৰিয়াটোৰ উপাদানবোৰ দুয়োৰে ক্ষেত্ৰত বেলেগ বেলেগ। বয়স্ক লোকৰ অভিজ্ঞতাবোৰৰ পৰিধি ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ অভিজ্ঞতাৰ তুলনাত অনেক বেছি বহল; ডাঙৰে (বয়স্ক লোকে) কোনো নতুন অভিজ্ঞতাৰ স্বৰূপ উপলব্ধি কৰিবলৈ যিবোৰ ধাৰণা কামত লগায় সেইবোৰ আৰু অধিক বিমূৰ্ত আৰু সাৰ্বজনিক; তদুপৰি শিকাৰ প্ৰক্ৰিয়াটো পিছত ভালকৈ ফঁহিয়াই চোৱাৰ সক্ষমতাও তেওঁৰ থাকে। এইক্ষেত্ৰত যি দুটা কথাত উভয়ৰ মাজত গুৰুত্বপূৰ্ণ সাদৃশ্য আছে সেই দুটা হ'ল সঞ্চিত ধাৰণাবোৰ আৰু নতুন অভিজ্ঞতাবোৰে মিলি ধাৰণাৰ যিধৰণে বিকাশ ঘটায় সেই ধৰণটো আৰু যিকোনো কথা বা কাম নিজৰ অভিজ্ঞতা অনুসাৰেই হাতে-কামে কৰি চোৱাৰ ফলত যেনেকৈ সেইটো আৰু বেছি ভালকৈ বুজি পোৱা হয়, সেইটো।

শিক্ষকসকল তেওঁলোকৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কাৰণে ফলদায়ক শিকনিমূলক অভিজ্ঞতা লাভৰ ব্যৱস্থা কৰি দিব পৰা হৈ উঠিবলৈ হ'লে তেওঁলোকে বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপৰ প্ৰকৃতিটো চিনি পাব লাগিব। এইটো কোনো তাত্বিক বিৱৰণদি বুজোৱা কথা নহয়; কামৰ মাজেদি চিনি লোৱাটো হয়তো সহজ। প্ৰাথমিক স্কুলৰ অনেক শিক্ষকে হয়তো তেওঁলোকৰ নিজৰ শিক্ষাজীৱনত এনেধৰণে শিকাৰ ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতাৰ সোৱাদ কেতিয়াও পোৱাই নাই। গতিকে তেওঁলোকে শিক্ষাদানৰ প্ৰস্তুতি চলাওঁতেই তাৰ অভাৱ পূৰাই ল'ব লাগিব। এনেকুৱা কিছুমান বিজ্ঞান বিষয়ক কাম, তেওঁলোকে নিজৰ বৌদ্ধিক স্তৰতেই ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কৰা তেনেকুৱা অতি সহজ সৰল কাৰ্যকলাপেৰে আৰম্ভ কৰিব পাৰে। তৰ্জুৰে (Balance)

কৰা কাৰ্যকলাপখিনি, উদাহৰণস্বৰূপে, শিক্ষকৰ কাৰণেও সমানেই উপযোগী হ'ব পাৰে (অধ্যায় ১৭)। এই কাৰ্যকলাপখিনিৰ প্ৰথমৰ কেইটামান পৃষ্ঠাত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক তৰ্জু লৈ খেলিবলৈহে দিয়া হৈছে; ছাত্ৰ-শিক্ষকসকলে এই প্ৰাথমিক কামখিনি কৰিবই লাগিব বুলি কোনো কথা নাই কিন্তু তেওঁলোকেও তৰ্জুৰ দুয়োফালে বিভিন্ন বস্তুবোৰ দি কেনেকৈ ভাৰসাম্য অৱস্থাত উপনীত হ'ব পাৰি তাৰ ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতা অৰ্জন কৰিব পাৰে। ইয়াতকৈ অধিক সুনিৰ্দিষ্ট পৰ্যৱেক্ষণৰ কথা আহিব "পে'গ-বৰ্ড বেলেন্স" (অৰ্থাৎ খিলি (peg) ভৰাব পৰা শাৰী শাৰী সৰু ফুটা থকা কাঠৰ ফলিৰে সাজি লোৱা তৰ্জু, 282 পৃষ্ঠাত চাওক) ব্যৱহাৰ কৰাৰ সময়ত; সেইবোৰ পৰ্যৱেক্ষণৰপৰাই সম্বন্ধ চিনাক্তকৰণৰ (Identification of relationship) কথাটোও গম পোৱা যাব। তাৰ ক্ষন্তেক পিছতেই হয়তো ছাত্ৰই হওক বা শিক্ষকেই হওক প্ৰত্যেকৰে মুখে মুখে কেৱল 'সম্বন্ধৰ' কথাবোৰহে আখৈ ফুটাদি ফুটিবলৈ আৰম্ভ কৰিব অৰ্থাৎ এই ক্ষেত্ৰত কিহৰ লগত কিহৰ সম্বন্ধ থাকে সেই কথাবোৰ তেওঁলোকে হাতে-কামে কৰি চাই গম পাই যাব। সেই সময়ত তেওঁলোকে সেই সম্বন্ধবোৰ কোনো নিৰ্দিষ্ট সূত্ৰ (Formula) অনুযায়ী শৃংখলাবদ্ধ কৰি লেখুৱাব নোৱাৰিবও পাৰে; আৰু এই ক্ষেত্ৰত সেইটো বৰ ডাঙৰ কথা নহয়। ডাঙৰ কথাটো হ'ল এইটোহে যে তেওঁলোকে নিজৰ চকুৰ আগতে থকা কিছুমান বস্তুকেই লাৰা-চাৰা কৰি, প্ৰয়োজন অনুসাৰে ইফাল-সিফাল কৰি লৈ আৰু তাৰেই 'কিবা-কিবি' কৰি চাই—লগতে অলপ মগজ খটাই নিজেই কিবা এটাযে গম পালে, সেইটোহে।

বিশেষকৈ যিসকলৰ এইধৰণে শিক্ষালাভ কৰাৰ অভিজ্ঞতা নাই বুলিবই পাৰি, তেওঁলোকৰ কাৰণে বিভিন্ন সন্দৰ্ভৰ (উদাহৰণস্বৰূপে অধ্যায় ২ আৰু তাৰ লগতে অধ্যায় ১৪ ৰপৰা ১৭ লৈ—এইকেইটা অধ্যায়ত সামৰি লোৱা বিষয়বস্তুবোৰৰ সন্দৰ্ভত) বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপৰ ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতা হোৱাটো বৰ দৰকাৰী কথা। তেওঁলোকে এই কাৰ্যকলাপবোৰত হাতে-কামে লাগি অভিজ্ঞতা সঞ্চয় কৰাৰ পিছত ধীৰে-সুস্থে গোটেইবোৰ কথা পুনৰ ফঁহিয়াই চাব পাৰে আৰু কি কাৰণেনো এইবোৰ *'বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপ'* হ'ল সেইটো বুজি ল'ব পাৰে। বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপৰ অভিজ্ঞতাখিনিয়েই যথেষ্ট নহয়; তাৰপৰা কি কি কথাৰ ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতা তেওঁলোকৰ হ'ল সেইটো শিক্ষকসকলে জানিবই লাগিব।

ল'ৰা-ছোৱালীক শিকাত সহায় কৰাৰ উপায় বুজি পোৱাটো

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কৰিব লগা হোৱা বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপৰ ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতা থকা শিক্ষকৰ পক্ষে, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কাৰ্যক্ষেত্ৰত কি ধৰণে সেইবোৰ কৰিব লাগিব সেই বিষয়ে, তেওঁৰ সেই অভিজ্ঞতাৰ আধাৰতেই আলোচনা কৰি ল'ব পাৰে। এই অভিজ্ঞতাৰ যহতেই তেওঁ কিছুমান নিৰ্দিষ্ট কাৰ্যকলাপৰ সুবিধা অসুবিধাবোৰ বিবেচনা কৰি চাব পাৰে। তেনেকুৱা অভিজ্ঞতা তেওঁলোকে নিজৰ প্ৰশিক্ষণকালতেই আৰ্জিব লাগিব।

এনেবোৰ কাৰ্যকলাপত যিবিলাক ধাৰণা আৰু কুশলতা জড়িত হৈ থাকে সেইবোৰৰ ব্যক্তিগত অভিজ্ঞতা থকা কাৰণে শিক্ষকে, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক কেতিয়া কি ধৰণৰ সহায় সমৰ্থন তেওঁৰ ফালৰপৰা দিব লাগিব সেইটো আগতীয়াকৈ গম পাই থাকে। তেওঁলোকে নিজে একালত শিকাৰু হিচাপে সেই পৰিস্থিতিত কি কৰিব লগা হৈছিল বা সেই সময়ত তেওঁলোকৰ কি অনুভৱ হৈছিল সেইবোৰ কথা চিন্তা কৰি চাই, তেওঁলোকে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰণে তেনেধৰণৰ কাৰ্যকলাপৰ উপযুক্ত ব্যৱস্থা কৰিবলৈ নিজকে উপযুক্তকৈ সাজু কৰি ল'ব পাৰে।

বিজ্ঞানৰ এক গভীৰতৰ জ্ঞান অৰ্জন

অধ্যায় ১৪-ত পানীৰে যিবোৰ সহজ-সৰল কাৰ্যকলাপ হাতে-কামে কৰি চোৱাৰ কথা কোৱা হৈছে

সেইবোৰে, বয়সৰ বিভিন্ন স্তৰত কেনেকৈ বোধশক্তিৰ বিকাশ বেলেগ বেলেগ ধৰণে হ'ব পাৰে তাৰ উদাহৰণ দাঙি ধৰিছে। এইবোৰ কাৰ্যকলাপ বয়স্ক শিকাৰুৰ পক্ষেও এই কাৰণেই উপযোগী যে সৰু ল'ৰা-ছোৱালীৰ কাৰণে এইবোৰৰ যিটো সহজ-সৰল ব্যাখ্যা যথোপযুক্ত হ'ব পাৰে তাৰ অনেক উৰ্দ্ধৰ অন্য কোনো কথাৰ ব্যাখ্যাও তাৰপৰাই পাই যাব পাৰে। তাতোকৈ ডাঙৰ কথা হ'ল, এইবোৰে শিক্ষককে দেখুৱাই দিয়ে যে বিজ্ঞানত, 'কিয় অমুকটো হ'ল, কিয় তমুকটো নহ'ল'—এনেকুৱা 'কিয়বোৰৰ' উত্তৰবোৰ যিমানেই পৰিমাৰ্জিত (Sophisticated) আৰু যিমানেই জটিল নহওক কিয়, তাৰ কিন্তু কোনো সীমা-সংখ্যা নাই; গতিকে ল'ৰা-ছোৱালীক একেবাৰে 'শুদ্ধ' ব্যাখ্যাটো দিব পৰা নগ'ল বুলি অযথাই হায় হায় কৰাৰো কোনো সকাম নাই। এই ক্ষেত্ৰত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰণে 'শুদ্ধ' উত্তৰ হ'ল, সিহঁতৰ অতীত অভিজ্ঞতা আৰু বৰ্তমান চকুৰ আগত দেখা প্ৰমাণৰ আধাৰত সিহঁতে যিটো ভালকৈ বুজি পায় সেইটোহে। এই অভিজ্ঞতা যেতিয়া ক্ৰমে ক্ৰমে বাঢ়ি যায় আৰু যেতিয়া নতুন প্ৰমাণ ওলায় তেতিয়া অধিক 'উন্নত' ধাৰণাৰ প্ৰয়োজন হয় আৰু তেতিয়াহে সেইবোৰ বুজি পায়।

পানীৰে কৰা কোনো এটা কাৰ্য যেনে ধৰক 'পানীত কি বস্তু ওপঙে কি বস্তু ডুবে' তাক চোৱাৰ বাবে কথা কাৰ্যখিনি যদি শিক্ষকে নিজে কৰি চায় তেন্তে তেওঁ ওপঙা আৰু ডুব যোৱা বস্তুবোৰ চিনাক্ত কৰাতে ক্ষান্ত নাথাকি হয়তোবা এইটো কথাও লক্ষ্য কৰিব যে কিছুমান ডুব যাব লগীয়া বস্তুও পানীৰ ওপৰিভাগত (জল পৃষ্ঠত) খুব সাৱধানে থ'ব জানিলে সেইবোৰো দেখোন ওপঙি থাকে! এটা বেজি বা 'পেপাৰ ক্লীপ' যদি খুব সাৱধানে জল পৃষ্ঠত 'শোৱাই' দিয়া হয় তেনে সি ওপঙি থাকে আৰু এনেহে লাগে যেন সেইখিনিতে সি পানীখিনি সামান্যকৈ ডবাই দিছে। আনহাতে স্বাভাৱিকতেই পানীত ওপঙা বস্তুৱে, যেনে সোপোকা কাঠৰ কৰ্কে নিজৰ গা-ত লাগি থকা পানীৰ স্তৰটো সামান্যকৈ ওপৰৰ ফাললৈ টানি নিয়া যেন লাগে (ওপঙি থকা অৱস্থাত)। নিৰীক্ষণৰ জৰিয়তে গম পোৱা এই দুটা কথাৰ ব্যাখ্যা, বস্তুৰ "চাৰ্ফে'ছ টেনছন" বুলি জনাজাত স্বাভাৱিক ধৰ্মটোৰ কাৰণেই এনে হয় বুলি দিলেই ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে বুজিবও আৰু তাতে সন্তুষ্টও থাকিব।

কিন্তু পানীয়ে এনেকুৱা আচৰণ কিয় কৰে? এই প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিবলৈ হ'লে ওপৰৰ বৰ্ণনামূলক ব্যাখ্যাটোৰ উৰ্দ্ধলৈ যাব লাগিব আৰু তেতিয়া পদাৰ্থৰ আণৱিক প্ৰকৃতি আৰু অণুবোৰৰ মাজত ক্ৰিয়াৰত শক্তিবোৰৰ বিষয়েও ভালকৈ বুজি পোৱাৰ প্ৰয়োজন হ'ব। এইদৰে, শিক্ষকৰ পক্ষে তেওঁৰ জ্ঞানৰ পৰিধি বহলোৱাৰ সুযোগ এটা এইখিনিতে আহি পৰিব; কাৰণ তেওঁ তেতিয়া, বস্তুৰ চকুৰে দেখা গুণ বা ধৰ্মৰ ব্যাখ্যা তাৰ অণু-পৰমাণুৰ গুণ বা ধৰ্মৰ আধাৰতো কেনেকৈ দিব পাৰি তাৰ জ্ঞানো আহৰণ কৰিব লগীয়া হ'ব আৰু সেইখিনি জ্ঞানেৰে তেওঁ অন্য কিছুমান পৰিঘটনাৰো বৈজ্ঞানিক ব্যাখ্যা দিবলৈ সক্ষম হ'ব। কিন্তু তাৰ পিছতো আৰু এটা 'কিয়' থাকি যাব; সেইটো হ'ল সেই অণু-পৰমাণুবোৰে বাৰু কিয় এনেকুৱা আচৰণ কৰে? এই কিয়টোৰ উত্তৰ দিবলৈ যিমানখিনি জ্ঞান অৰ্জন কৰাৰ আৱশ্যক হ'ব—প্ৰাথমিক স্কুলৰ শিক্ষকৰ পক্ষে সিমানখিনিলৈ যোৱাৰ প্ৰয়োজন নাথাকে; অৱশ্যে কোনোবাই অকল জ্ঞান অৰ্জনৰ বাবেই যদি সিমানখিনিলৈ যায় তাত আপত্তি কৰাৰ কোনো থল নাথাকে। এই ক্ষেত্ৰত আচল কথাটো হ'ল যে শিক্ষকে এইদৰে যেতিয়া গম পাব যে এই কিয়বোৰৰ উত্তৰ দি গৈ থকাটো এটা সময়ত তেওঁৰ জ্ঞানৰ পৰিধিৰ বাহিৰ হৈ যাবই তেতিয়া তেওঁ এইটো কথাও বুজি পাব যে ল'ৰা-ছোৱালীৰ ক্ষেত্ৰতো সিহঁতৰ জ্ঞান-অভিজ্ঞতাৰ পৰিধি চেৰাই যোৱাধৰণৰ কিবা কথা সিহঁতক জোৰকৈ মগজত সোমোৱাই দিব নোৱাৰি। যিকোনো কথাৰ ব্যাখ্যা আৰু তথ্য দিয়াৰ ক্ষেত্ৰত কোনখিনিতগৈ ৰৈ যাব লাগিব সেইটো জনাটোও শিক্ষকৰ কাৰণে এটা গুৰুত্বপূৰ্ণ জ্ঞান!

এইখিনিতে, প্ৰাথমিক স্কুলৰ বিজ্ঞান শিক্ষকৰ "আৱশ্যকীয় পটভূমিসুলভ জ্ঞান" বুলি বুজাব খোজা কথাটোৰ বিষয়ে কেইটামান উপযোগী যুক্তিৰ কথা উল্লেখ কৰা ভাল হ'ব। এই জ্ঞান কেৱল বৈজ্ঞানিক

জ্ঞানেই হ'ব লাগিব বুলি এটা ভুল ধাৰণা লৈ থাকিলে নচলিব। এনেকুৱা জ্ঞান, যিবোৰ ল'ৰা-ছোৱালীক তেওঁ 'পঢ়ায়' সিহঁতৰ বৌদ্ধিক পৰ্যায়টোৰ কাৰণে ঠিক যিমানখিনি লাগে তাতকৈ কিছু বেছি থকাটো প্ৰয়োজনীয় আৰু বাঞ্ছনীয়ও। আৰু এই অতিৰিক্ত জ্ঞানখিনি খুব ভালকৈ অৰ্জন কৰিব পাৰি, ইয়াৰ পিছৰ অধ্যায়কেইটাত যি যি প্ৰকাৰৰ কাৰ্যকলাপৰ বৰ্ণনা দিয়া হৈছে সেইবোৰৰ কিছু সম্প্ৰসাৰণ ঘটাই লৈ। কিন্তু অকল সেইখিনিও যথেষ্ট নহয়। তাৰ লগতে, শিক্ষকৰ এই আৱশ্যকীয় জ্ঞানৰ ভিতৰত—ল'ৰা-ছোৱালীয়ে সাধাৰণতে কেনেকৈ শিকে আৰু বিশেষকৈ বিজ্ঞান কেনেকৈ শিকে তাৰ জ্ঞানো থাকিব লাগিব; আৰু তেনেকৈ শিকাটো কেনেকৈ কাৰ্যত ৰূপায়িত কৰিব পাৰি আৰু কেনেকৈ প্ৰতিটো কাৰ্যকলাপে সেই শিকাটোত অৰিহণা যোগাব পাৰে সেইখিনি জনাটোও এই আৱশ্যকীয় জ্ঞানখিনিৰ ভিতৰত থাকিব লাগিব।

কাৰ্যকলাপখিনি অৱস্থাৰ লগত খাপ খুওৱা, সংশোধিত কৰা আৰু সম্প্ৰসাৰিত কৰাৰ সক্ষমতা

অধ্যায় ১৪ ৰপৰা ১৭ লৈকে এইকেইটা অধ্যায়ৰ আৰম্ভণীৰ মন্তব্যখিনিতে এই কথাটোত বিশেষ গুৰুত্ব আৰোপ কৰা হৈছে যে এইবোৰত বৰ্ণোৱা কাৰ্যকলাপখিনি কোনো "ৰেডী-মে'ড" কাৰ্যসূচীৰ ৰূপত কামত লগাবলৈ বুলি দিয়া হোৱা নাই। শিক্ষকসকলে নিজৰ শিক্ষাদানৰ কাৰ্যসূচী যুগুতাওতে এইবোৰো কামত লগাব পাৰিব বুলিহে এইবোৰ ইয়াত দিয়া হৈছে; কাৰণ তেনে কোনো সঠিক কাৰ্যসূচী কোনেও দূৰৰপৰা যুগুতাই দিব নোৱাৰে। বিজ্ঞান শিক্ষাৰ সাৰ্বজনিক লক্ষ্যবোৰ সকলোৰে বাবে একেই যদিও পাঠ্যক্ৰমৰ বিতং কথাবোৰ দেশে দেশে বা একেখন দেশৰে ঠাই বিশেষে বেলেগ বেলেগ হ'ব পাৰে। এই পুথিত দিয়া আভাসখিনি (অন্য উৎসৰপৰা পোৱা আভাসো) কামত লগাবলৈ হ'লে শিক্ষকৰ পক্ষে—এইবোৰক নিজৰ শ্ৰেণীটোৰ, স্কুলখনৰ, অঞ্চলটোৰ আৰু তাত প্ৰচলিত যিকোনো ৰাষ্ট্ৰীয় পাঠ্যসূচীৰ লগত খাপ খুৱাই লোৱাৰ দায়িত্ব শিৰ পাতি লোৱাটোও আৱশ্যক হৈ পৰিব। এইকেইটা অধ্যায়ত দিয়া এইবোৰ কাৰ্যকলাপে শিক্ষকক সহায় কৰিব পাৰে কিন্তু নিজৰ ফালৰপৰা কোনো সৃজনশীল প্ৰয়াস কৰাৰ সুযোগটো তেওঁৰপৰা কাঢ়ি নিনিয়ে।

এইদৰে কিছুমান 'মাল-মছলা' ব্যৱহাৰ কৰাৰ সামৰ্থ বিকশাই তোলাৰ বাবে শিক্ষক বা শিক্ষক-ছাত্ৰৰ পক্ষে প্ৰথমে এই কাৰ্যকলাপ বাস্তৱত কৰি চোৱাটো অপৰিহাৰ্য কথা। তেতিয়া তেওঁলোকৰ প্ৰশিক্ষকে তেওঁলোকক সেই বস্তুবোৰৰপৰা আঁতৰি গৈ সেইবোৰৰ ভাল-বেয়া আটাইখিনি বিচাৰ কৰি চোৱাত সহায় কৰিব পাৰে। কোনো এটা কামৰ সম্পূৰ্ণ একোটা এককৰ (Unit) বিষয়ে বিবেচনা কৰোঁতে অধ্যায় ১২-ত আভাস দিয়া মাপকাঠিবোৰৰ কেইটামান কামত লগাব পৰা যায়। কেতিয়াবা আকৌ এনে বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানৰ বাস্তৱিক কাৰ্যকলাপৰ সম্প্ৰসাৰণ ঘটাব লগাও হয়। উদাহৰণস্বৰূপে, পানীৰ টোপালবোৰৰ অন্বেষণ কৰি থাকোঁতে কেইজনমান ছাত্ৰই প্ৰথমবাৰৰ কাৰণে এই কথাটোও গম পালে যে পানীৰ টোপালবোৰৰ মাজেদি চালে বস্তুবোৰ বহুত ডাঙৰ যেন দেখি—অৰ্থাৎ টোপালবোৰে 'মেগনিফায়িং গ্লাচৰ' নিচিনাকৈ কাম কৰে। তেতিয়া তেওঁলোকে একোটা নিৰ্দিষ্ট পানীৰ টোপালে বস্তুবোৰ কিমান ডাঙৰ কৰি দেখুৱায়; তাৰ সেই ডাঙৰ কৰি দেখুওৱাৰ ক্ষমতাটো বঢ়াব পাৰি নেকি; কেনেকৈ বঢ়াব পাৰি আৰু মেগনিফায়িং গ্লাচৰ নিচিনাকৈ কাম লগাবলৈ পানীৰ টোপাল একোটাক কেনেকৈ সুবিধাজনকভাৱে স্থিৰ কৰি ৰাখিব পাৰি ইত্যাদি কথাবোৰ জনাৰ কাৰণেও যাৱতীয় ব্যৱস্থা কৰিব লগা হ'ল।

কাৰ্যকলাপখিনি বাস্তৱত কৰি চালে, ইয়াত যিবোৰ বস্তু ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ দিহা দিয়া হৈছে সেইবোৰৰ কাৰ্যকাৰীতা সম্পৰ্কেও ভালেখিনি লাগতিয়াল কথা গম পাব পাৰি। য'ত প্ৰস্তাৱিত বস্তুবোৰ পোৱা নাযায় তাত সেইবোৰৰ সলনি কি ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি তাৰ আভাস দিব লগা হয়। শিক্ষকৰ শিক্ষাৰ বিষয়ে কৰা আলোচনাবোৰৰ এটা ডাঙৰ অংশ হ'ব লাগে, প্ৰাপ্ত বয়বস্তু আৰু সা-সৰঞ্জামবোৰৰ প্ৰয়োজনীয়

বিকাশ সাধন আৰু প্ৰয়োগ সম্পৰ্কে আৰু সেইবোৰৰ যথোপযুক্ততা তথা কাৰ্যকাৰীতা সম্পৰ্কে কৰা আলোচনাখিনি। এই কামটো যদি হাতে-কামে কৰি চাই অৰ্জা অভিজ্ঞতাৰ আধাৰত কৰা হয় তেন্তে নিজৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীক বাস্তৱ কাৰ্যকলাপৰ আধাৰত বিজ্ঞান শিকাৰ ব্যৱস্থা কৰি দিবলৈ শিক্ষকসকল নিশ্চয় অনিচ্ছুক নহ'ব। কাৰণ তেতিয়া, কিতাপত আভাস দিয়া বস্তুখিনি পাবলৈ নাই বুলিয়েই তেওঁলোকে হাত সাৱতি বহি নাথাকি, তাৰ সলনি অন্য বস্তুৰেও কাম চলাবলৈ তেওঁলোকক সেই অভিজ্ঞতায়েই সহায় কৰিব।

'ৱৰ্ক-শ্চীটৰ' ব্যৱহাৰ

ৱৰ্ক-শ্চীটৰ ব্যৱহাৰ সম্পৰ্কে এইখিনিতে এটা সাধাৰণ মন্তব্য দি থোৱাটো এই কাৰণেই বিশেষ প্ৰয়োজন বুলি ভবা হ'ল যে অধ্যায় ১৪ ৰপৰা ১৭ লৈকে, এই আটাইকেওটাতে সংশ্লিষ্ট কাৰ্যকলাপখিনি ৱৰ্ক-শ্চীটৰ ৰূপতেই দিয়া হৈছে। ইয়াৰ ক'ৰবাত হয়তো এইবুলিও দিহা দি থোৱা আছে যে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ ব্যৱহাৰৰ কাৰণে ইয়াৰ কিছুমান পৃষ্ঠাৰ প্ৰতিলিপিও কৰি ল'ব পাৰি। কিন্তু দৰাচলতে এই গোটেইখিনি কাৰ্যকলাপৰ অন্তৰালত থকা অভিপ্ৰায়টো হৈছে এইবোৰ যাতে উদাহৰণৰূপেহে লোৱা হয় আৰু কাৰ্যক্ষেত্ৰত যাতে এইবোৰৰ আৱশ্যকীয় সাল-সলনি ঘটোৱা হয় বা নতুন কথা যোগ দি ইয়াৰ কাৰ্যকাৰীতা বঢ়োৱা হয়, নাইবা ইয়াৰ প্ৰসাৰ বৃদ্ধি কৰা হয়, নহ'লেবা এইবোৰৰ ঠাইত বেলেগ কিবা কাৰ্যকলাপৰ বন্দবস্ত কৰা হয়। শিক্ষকসকলে সাধাৰণতে এনেকুৱা পৰিৱৰ্তন ঘটোৱাৰ বিষয়ে তেওঁলোকৰ প্ৰশিক্ষণকালীন কৰ্মশালাবোৰতেই শিকে। গতিকে শিক্ষকৰ শিক্ষা দান কাৰ্যসূচীত ৱৰ্ক-শ্চীটৰ ৰূপত কিছুমান কাৰ্যকলাপ হাতে-কামে কৰি চোৱাৰ ব্যৱস্থাও অন্তৰ্ভুক্ত কৰাটো বৰ জৰুৰী। প্ৰথম অৱস্থাত ৱৰ্ক-শ্চীটৰ পদ্ধতিৰে কাম কৰিবলৈ ভালো লাগে ধেমালি যেনো লাগে। ইয়াৰপৰা কেতিয়াবা নভবা-নিচিন্তা সম্ভাৱনা কিছুমান ওলাই পৰে। কিন্তু এজন বয়স্ক লোকৰ বাবে ৱৰ্ক-শ্চীটবোৰে মূল বিষয়বস্তুৰ ক্ষেত্ৰত বিশেষ কোনো প্ৰত্যাহ্বানৰ সৃষ্টি নকৰে। কৰ্মশালাবোৰত শিক্ষকৰ কাৰণে তেনে কোনো প্ৰত্যাহ্বান ৱৰ্ক-শ্চীট অনুসাৰে কাম কৰিব লগীয়া হোৱাটোৰ পৰা নাহে; একোখন ভাল ৱৰ্ক-শ্চীট কেনেকৈ প্ৰস্তুত কৰিব পাৰি, কিহে একোখন ৱৰ্ক-শ্চীটক 'ভাল ৱৰ্ক-শ্চীট' কৰি তোলে—এইবোৰ কথা বিশ্লেষণ কৰি চোৱাতহে তেনে প্ৰত্যাহ্বান নিহিত হৈ থাকে। ছাত্ৰ আৰু শিক্ষকসকলে প্ৰত্যেকে প্ৰত্যেকৰ কাৰণে ৱৰ্ক-শ্চীট তৈয়াৰ কৰি এই বিষয়ত নিজৰ কুশলতাৰ চোক বঢ়াব পাৰে। এইদৰে তেওঁলোকে যেতিয়া পৰস্পৰে পৰস্পৰৰ সামৰ্থ পৰীক্ষা কৰি চায় তেতিয়া তাৰ মাজতেই এটা মূল্যায়নো হৈ যায়।

ৱৰ্ক-শ্চীট সম্বন্ধে খৰচি মাৰি আলোচনা কৰিলে তাৰ গুণ তথা দোষত্ৰুতিবোৰ ওলাই পৰে আৰু ভাল ৱৰ্ক-শ্চীট বনোৱাৰ কাৰণে কিছুমান মাপকাঠি সুপ্ৰতিষ্ঠিত হৈ পৰে। এনে আলোচনাত তলত উল্লেখ কৰা কেইটামান কথাও অন্তৰ্ভুক্ত কৰিব পাৰি।

ইয়াৰ গুণ ঃ ৱৰ্ক-শ্চীটবোৰ বৰ কামৰ বস্তু; ৱৰ্ক-শ্চীট ব্যৱহাৰ কৰাৰ ফলত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে স্বতন্ত্ৰীয়াকৈ কাম কৰিবলৈ সুবিধা পায় আৰু শিক্ষকে অন্যাবোৰ কথালৈ মনোযোগ দিবলৈ সময় পায়।

দোষ ঃ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যদি ৱৰ্ক-শ্চীটৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰিয়ে কাম কৰিব লগা হয় তেন্তে *সিহঁতে কিমান স্বতন্ত্ৰীয়া হোৱাৰ সুযোগ পায়নো?* ৱৰ্ক-শ্চীট অনুসাৰে কাম কৰোঁতে ল'ৰা-ছোৱালীয়ে স্বতন্ত্ৰভাৱে কোনো কথা চিন্তা কৰাৰ কিবা সুৰুঙা তাত প্ৰকৃততে থাকেনে বাৰু?

সমস্যাবোৰ ঃ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সিহঁতৰ ৱৰ্ক-শ্চীটৰ কামখিনি 'শেষ' কৰাৰ পিছত কি কৰিব লাগিব সেই কথাটোলৈ যদি বিমোৰত পৰে তেন্তে সেইটো জানো চিন্তাৰ কথা নহ'ল? গতিকে ৱৰ্ক-শ্চীটৰ শেষৰ পিনে আৰু কিবা এটা কৰাৰ আভাস দি থ'লে—হয়তো এটা নতুন প্ৰশ্ন বা হয়তো আৰু কিছু পঢ়া-শুনা কৰিব লগা হোৱাকৈ কিবা এটা প্ৰসঙ্গ নিৰ্দেশ দিহে তাৰ মোখনি মাৰিলে কেনে হয়? ল'ৰা-

ছোৱালীহঁতে অব্যাহতভাৱে অনুসন্ধান আৰু অন্বেষণৰ কামতেই লাগি থাকে তাৰ কাৰণে বাট মুকলি থকাৰ কিবা বন্দবস্ত আমি ৱৰ্ক-শ্বীটতেই কৰি থ'ব পাৰোঁ নেকি?

শব্দ গাঁথনি ঃ ৱৰ্ক-শ্বীটৰ শব্দ গাঁথনিয়ে আচল কথা বুজি পোৱাত কিবা সমস্যাৰ সৃষ্টি কৰিব পাৰে নেকি? তাৰ কোনখিনি নিৰ্দেশ আখৰে আখৰে পালন কৰিব লাগিব আৰু কোনখিনি ল'ৰা-ছোৱালীয়ে নিজৰ প্ৰয়াসেৰে উপায় উলিওৱাৰ সুৰুঙা ৰাখি, কেৱল আভাস হিচাপেহে তাত দি থোৱা হৈছে সেইটো বাৰু পৰিষ্কাৰকৈ জনাই থোৱা হৈছেনে?

বিষয়বস্তু ঃ ৱৰ্ক-শ্বীটত উল্লেখ কৰা সমস্যাবোৰ বাৰু বাস্তৱ সমস্যানে? সেইবোৰে ল'ৰা-ছোৱালীক কামটোত মনপোতি লাগি থাকিবলৈ উদ্বুদ্ধ কৰিব নে? তাত বাৰু, পিছত আৰু বেছি অনুসন্ধান কৰাৰ একো থল নথকাধৰণৰ সীমাবদ্ধ প্ৰশ্ন কিবা দি থোৱা হৈছে নেকি? যেনে, "আৰ্চিত বাৰু আখৰবোৰ বেলেগ হৈ পৰে নে?" বা "আৰ্চিত তুমি তোমাৰ পিছপিনৰ বস্তুবোৰ দেখা নে?" এনেধৰণৰ প্ৰশ্নবোৰে চিন্তাৰ বাট বন্ধ কৰে, ফলত ৱৰ্ক-শ্বীট হৈ পৰে কিবা আন্দাজৰ খেল!

নাকাৰাত্মক দিশবোৰ বিবেচনা কৰি চোৱাৰ পিছত অৱশ্যে শিক্ষকে সদায় এটা গঠনমূলক মনোভাৱ লোৱাটো বৰ জৰুৰী। কাৰণ এখন ভাল ৱৰ্ক-শ্বীট, কিবা এটা অসম্ভৱ বস্তু একো নহয়। ইয়াত সাধাৰণতে প্ৰশ্নবোৰ এটা মুক্ত ৰূপত সোধা হয়, সদায় লিখিত ৰূপত নহয়। ইয়াত অনুসন্ধানৰ কামত কি কি ধৰণৰ যতন ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি স্পষ্টকৈ কোৱা থাকে আৰু কোনটো কথা অপৰিহাৰ্য বা কোনটো বৈকল্পিক-মাত্ৰ সেইটো নিৰ্দিষ্টকৈ উল্লেখ কৰি থোৱা হয়। ই এনে কিছুমান তথ্যৰ যোগান ধৰে যিবোৰ হয়তো থিতাতে কামত আহে; কিন্তু তথাপিও হাতে-কামে কৰি চোৱাটোত সেইবোৰে কোনো বাধা নজন্মায়। ই বিভিন্ন ধৰণে, অন্য কিছুমান অনুসন্ধানৰোঁ বাট উলিয়াই দিয়ে; হয়তো অন্য কোনো ৱৰ্ক-শ্বীটৰ প্ৰসঙ্গ উল্লেখ কৰি নাইবা হয়তো অনুসন্ধানটো আৰু কিছু সম্প্ৰসাৰিত কৰাৰ দৰে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কি ক'ত কৰিব লাগিব তাৰ ইঙ্গিত দি। যিটো বয়সৰ ল'ৰা-ছোৱালীৰ কামত আহিব বুলি 'ৱৰ্ক-শ্বীটেৰে' শিকোঁৱাৰ কথা ভবা হয় সেইটো বয়সত এইটো বৰ আকৰ্ষণীয় বস্তু হৈ পৰে; ই ল'ৰা-ছোৱালীৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়াৰ কাৰণে...কেই (যেনে আৰ্চিকেই, পানীকেই, তৰ্জুকেই...ইত্যাদি) সুধি লোৱাচোন বুলি কোৱাৰ থল ৰাখে।

অধ্যায়-১৪

ল'ৰা-ছোৱালী আৰু পানী

পৰিচিতি

পানী দেখাত তেনেই সাধাৰণ অথচ অতি উৎসাহবৰ্দ্ধক বস্তু, প্ৰায় সকলোতে সহজেই পোৱা যায়; সেইকাৰণে ইয়াৰে অসংখ্যধৰণৰ প্ৰকৃত-বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপৰ দিহা কৰিব পৰা যায়। এনেয়ে দেখাত অতি সাধাৰণ যেন লাগিলেও ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰণে—আৰু জিজ্ঞাসা তথা আশ্চৰ্যৰ অভ্যাস নেৰা বয়সীয়া লোকৰ কাৰণেও ই এটা আশ্চৰ্যৰ উৎস হ'ব পাৰে। পানী লৈ খেলাটো হ'ল ল'ৰা-ছোৱালীৰ অন্বেষণবোৰৰ (অন্বেষণমূলক কাৰ্যকলাপৰ) সবাটোকৈ প্ৰাৰম্ভিক ৰূপ। স্বাভাৱিক তাপমাত্ৰাত পানী ছুবলৈ ভাল লাগে; তাৰে কিবা কিবি কৰি মজা লাগে। ইয়াৰ কিছুমান ধৰ্ম (Properties) সহজেই গম ধৰিব পৰা হৈ থাকে আৰু এই প্ৰাথমিক অভিজ্ঞতাখিনিয়েই হ'ল এই বিষয়ৰ আৰু অধিক বিতং তথা পৰিমাৰ্জিত ধাৰণা সৃষ্টিৰ আৰম্ভণী। "পানীয়ে বস্তু তিয়ায়"—এইটো হ'ল সেই প্ৰাথমিক অভিজ্ঞতাবোৰৰ অন্যতম; কিন্তু পানীৰ এই গুণটোযে (অতি সহজে প্ৰায় যিকোনো বস্তুত 'লিপিত খাই' সোমাই যাব পৰা ক্ষমতা) তাৰ বিশেষধৰণৰ আণৱিক গাঁথনিৰহে ফল, যিটোৱে ইয়াক এটা ঋণাত্মক ধ্ৰুৱতা (Negative polarity) প্ৰদান কৰে—সেইটো জানিবলৈ আৰু অনেক বেছি ধাৰণা, অনেক বেছি অভিজ্ঞতাৰ প্ৰয়োজন হ'ব আৰু তাৰ লগত সম্বন্ধ থকা অন্য ধাৰণাবোৰো অনেক চিন্তা চৰ্চাৰ মূৰতহে প্ৰকট হ'ব।

প্ৰাথমিক স্কুলৰ পৰ্যায়টোত পানীৰ সকলো অনুসন্ধান কাৰ্য, কিছুমান একেবাৰে সহজ সৰল, সাধাৰণ বস্তুৰেই কৰিব পাৰি; এইবোৰ বস্তু য'তে ত'তে পায়, বা সহজেই বনাই ল'ব পাৰি। পানীৰ এনেধৰণৰ প্ৰাথমিক অধ্যয়নৰ কাৰণে আৱশ্যকীয় বস্তুবোৰ যোগাৰ কৰাটোও অৱশ্যে কেতিয়াবা একোটা আমোদজনক প্ৰত্যাহ্বান হ'ব পাৰে। উদাহৰণস্বৰূপে, এঠাইৰপৰা অন্য এঠাইলৈ পানী বোৱাই নিয়াৰ কাৰণে ফলা বাঁহৰ 'নাওৰা' বা কলপুটৰা আদি কামত লগোৱাটো। এই অধ্যায়টোত তেনেকুৱা কিছুমান অতি সাধাৰণ যেন লগা বস্তুৰ আভাস দিয়া হৈছে। এই বস্তুবোৰৰ বেছিভাগেই হ'ল এনেকুৱা যে তাৰ কাৰণে সংগ্ৰহৰ প্ৰয়াসখিনিয়েই যথেষ্ট। অৱশ্যে ইয়াৰে কিছুমান বস্তু প্ৰয়োজন অনুসাৰে হয়তো, সাৱধানে গঢ় দি ল'ব লগাও হ'ব পাৰে; উদাহৰণস্বৰূপে, বেলেগ বেলেগ আকৃতিৰ—কিন্তু একে ক্ষেত্ৰফলৰ, কাঠৰ কিছুমান সৰু সৰু ওপঙা বস্তু (190 পৃষ্ঠা) নাইবা চাৰ্ফেছ টেনছনৰ প্ৰমাণ চাবলৈ, মম-ঘঁহা-ডাঠ কাগজেৰে ভিন ভিন আকৃতি বনাই লোৱাটো (206 পৃষ্ঠা)।

এই অধ্যায়টোৰ অন্তৰ্গত পানীৰ বৈজ্ঞানিক ৰূপটোৰ একোটা নিৰ্দিষ্ট দিশৰ লগত সম্বন্ধ থকা অভিজ্ঞতাবোৰৰ এটা নিৰ্দিষ্ট ক্ৰমৰ (Sequence) আভাস দিয়া কাৰ্যকলাপ সন্নিবিষ্ট কৰা হৈছে। ইয়াৰে এটা উদাহৰণ হ'ল 'চাৰ্ফে'ছ টেনছন'। এই চাৰ্ফে'ছ টেনছনৰ কথাটো—ইয়াৰ প্ৰথম অভিজ্ঞতা হিচাপে 185 আৰু 186 পৃষ্ঠাত—পানীৰ 'ওপৰিভাগে কাঁচিজোনৰ আকৃতি লোৱা' (যিটো চাৰ্ফে'ছ টেনছনৰ

কাৰণেই হয়) আৰু 'পেপাৰ ক্লীপ এটাও পানীত ওপঙি থকা' আদি কাৰ্যৰ (কাণ্ডৰ) জৰিয়তে 'দেখুৱাবলৈ' চোৱা হৈছে। এইখিনিতে হয়তো খুব বেছি 'চাৰ্ফে'ছ টেনছন' বুলি উল্লেখ কৰি থোৱাটোৱেই যথেষ্ট হ'ব; বেছি বুজাবলৈ চালে একো লাভ নহ'ব। সেই মুহূৰ্তত 'ধাৰণাটো' কেঁচা হৈ থাকিব পাৰে! তাৰ পিছত যেতিয়া ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে পানীৰ টোপালবোৰ "ইটোৰ ওপৰত সিটো থৈ" দ'ম কৰিবলৈ চাব (192 পৃষ্ঠা) আৰু "ভৰ্তি মানে কেনেকৈ ভৰ্তি?" (193 পৃষ্ঠা)—এই 'সমস্যাটোৰো' সন্মুখীন হ'ব তেতিয়া ধাৰণাটো কিছু পকা হ'বগৈ পাৰে। 205 আৰু 206 পৃষ্ঠাত ইয়াৰ (চাৰ্ফে'ছ টেনছৰ) 'শক্তি' তৰ্জুৰে জোখাৰ কথাটোযে দেখুওৱা হৈছে তাৰপৰাও ধাৰণাটো আৰু স্পষ্ট হোৱাৰ সম্ভাৱনা থাকে। 201 পৃষ্ঠাৰপৰা 204 পৃষ্ঠালৈকে সেইখিনিত, পানীৰ 'কৈশিকতা' (Capillarity) আৰু 'শোহ যোৱা' (Soaking up) প্ৰকৃতিটোৰ ৰেহৰূপ চোৱাৰ ব্যৱস্থা কৰি দেখুওৱা হৈছে। চাৰ্ফে'ছ টেনছনৰ এনেকুৱা চাক্ষুষ অভিজ্ঞতাবোৰৰ মাজেদিয়েই ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মনত ইয়াৰ প্ৰকৃত ৰূপটোৱে ধৰা দিবগৈ। (অৱশ্যে তাৰ প্ৰকৃত ব্যাখ্যাটো, সেইটো পৰ্যায়ত অসম্পূৰ্ণ হৈয়েই থাকিব।)

চাৰ্ফে'ছ টেনছন সম্পৰ্কীয় কাৰ্যকলাপৰ প্ৰকৃত ক্ৰমটো হয়তো এই ক্ষেত্ৰত কিছু ওলট-পালট কৰা যেন লাগিব পাৰে; কিন্তু এইটোও ঠিক যে প্ৰতিটো নতুন অভিজ্ঞতাই পানীৰ এই স্বাভাৱিক ধৰ্ম বা গুণটোৰ বিষয়ে আৰু বেছি ভালকৈ বুজি পোৱাৰ দিশত আৰু একোটাপ আগুৱাই নিব পাৰে।

এই অধ্যায়টোত বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপৰ অন্য এটা গুৰুত্বপূৰ্ণ দিশৰো স্বৰূপ ফুটাই তুলিব খোজা হৈছে আৰু সেইটো হৈছে পৰিৱৰ্তনীয় উপাদানবোৰৰ (Variables) চিনাক্তকৰণ, ব্যৱহাৰ আৰু নিয়ন্ত্ৰণ। এই সক্ষমতাখিনি দৰাচলতে শিকাই-বুজাই আয়ত্ব কৰোঁৱাটো টান কথা; কাৰণ ইয়াৰ কাৰণে নিজৰ অনুসন্ধানৰ কামখিনিৰ বিষয়ত নিজৰেই কিছু সূক্ষ্মদৃষ্টি (Insight) আৰু পশ্চাৎ উপলব্ধিৰ (Hindsight) প্ৰয়োজন হয়।

এই *'পৰিৱৰ্তনীয়তাৰ'* সৈতে প্ৰথম পৰিচয়ৰ পৰ্বটো 185 পৃষ্ঠাত আছে। বিভিন্ন আকৃতিৰ আৰু বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ বস্তুবোৰ পানীত বিভিন্ন ধৰণে ওপঙে ঃ কিছুমান পানীত বুৰ গৈয়ো ওপঙি থাকে, কিছুমান ওপৰতে উঠি থাকে; কিছুমান একতীয়া হৈ পৰে, কিছুমান পোন হৈ থাকে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক এই বিভিন্নতাবোৰ লক্ষ্য কৰিবলৈ আৰু তাৰ বৰ্ণনা দিবলৈ কোৱা হয়। এইখিনিলৈকে, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক মাথোন কথাবোৰ ভালকৈ লক্ষ্য কৰিবলৈহে কোৱা হয়; কিন্তু সিহঁতৰ সেই নিৰীক্ষণৰ অধীনত, সিহঁতে ব্যৱহাৰ কৰা বস্তুবোৰৰ ভিন ভিন স্বাভাৱিক ধৰ্ম আৰু সেই অনুপাতে পানীত ওপঙাতো দেখুওৱা তাৰ আচৰণ আদি কথাবোৰো ধৰা হয়। সেইদৰে সিহঁতে যেতিয়া, কাঠেৰে সজা বিভিন্ন আকৃতিৰ, কিন্তু একে ক্ষেত্ৰফলৰ কিছুমান ওপঙা বস্তুৱে কেনেকৈ বিভিন্ন ওজনৰ বোজা বহণ কৰিব পাৰে সেইটো ৰিজাই চায় তেতিয়াও সিহঁতক সিমানখিনিকে কৰিবলৈ দিয়া হয়।

আকৃতি আৰু ক্ষেত্ৰফল দুয়োটাৰে পৰিৱৰ্তন ঘটাই চোৱাৰ ধাৰণাটো তেতিয়ালৈকে সেই বিষয়ৰ কাৰ্যকলাপৰ ভিতৰত অন্তৰ্ভুক্ত কৰা নহয়। কেৱল, আকৃতি সলনি হ'লেও ক্ষেত্ৰফল একেই থাকিব লাগিব বুলি সহজে বুজিব পৰা এটা পৰিস্থিতিৰ আভাস দি থোৱা হয়।

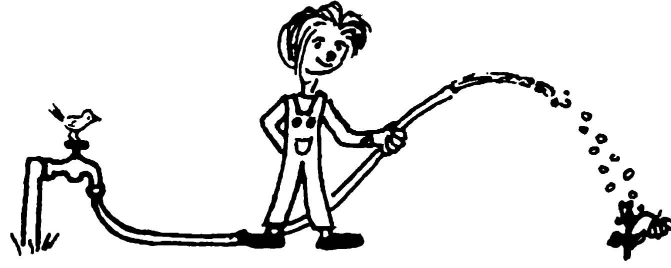
192 পৃষ্ঠাত, তাতকৈ আৰু এখোজ আগুৱাই যোৱা হৈছে; ইয়াত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে বিভিন্ন বস্তুৰ ওপৰত বিভিন্ন তৰল পদাৰ্থৰ টোপালবোৰ 'দ'মাবলৈ' ধৰে। এই ক্ষেত্ৰত যিকেইটা কথা 'পৰিৱৰ্তনীয়' (Variable), সেয়া হ'ল তৰল পদাৰ্থ, য'ত তাৰ টোপালবোৰ 'দ'ম কৰা' হয় সেই বস্তুবোৰ আৰু পানীৰ টোপালৰ সংখ্যাবোৰ। ইয়াত ফলাফলটো পোৱা যাব সেই ভিন ভিন বস্তুবোৰৰ ওপৰত পানীৰ টোপালবোৰৰ আকৃতি (Shape) আৰু আকাৰৰপৰা (Size)। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সেই টোপালবোৰৰ ব্যাস আৰু উচ্চতাবোৰৰ মাজৰ পাৰ্থক্যবোৰ দেখিবও আৰু কেতিয়াবা হয়তো জুখিও চাব। আৰু হয়তো সিহঁতে টোপালবোৰৰ পৃষ্ঠভাগৰ কুব্জতা (Curvature) ৰিজাই চাব। প্ৰাথমিক স্কুলৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰপৰা

সাধাৰণতে প্ৰায় ইমানখিনিয়েই আশা কৰিব পাৰি ঃ মানে ভালকৈ নিৰীক্ষণ কৰাটো আৰু তাৰ সঠিক বিৱৰণ লিখি ৰখাটো। এনেকুৱা লিখিত বিৱৰণিত পৰিৱৰ্তনীয় বস্তুবোৰৰ কথা—এই ক্ষেত্ৰত তৰল পদাৰ্থ, তাৰ টোপালৰ সংখ্যা আৰু য'ত টোপালবোৰ দ'মাবলৈ চোৱা হয় সেই বস্তুবোৰ। এতিয়া সিহঁতে এইদৰে সংগৃহীত প্ৰমাণবোৰৰ আধাৰত কিছুমান তথ্য প্ৰতিপন্ন কৰিব পাৰে। এই ক্ষেত্ৰত এনেকৈ প্ৰতিপন্ন হোৱা দুটা তথ্য হ'ল—(১) বিভিন্ন তৰল পদাৰ্থ বিভিন্ন প্ৰকাৰে দ'ম হয়, আৰু (২) বিভিন্ন বস্তুৰ ওপৰত বিভিন্ন তৰল পদাৰ্থৰ ক্ৰিয়া-প্ৰতিক্ৰিয়া বিভিন্ন ধৰণৰ হয়। এইটো পৰ্যায়ত এইখিনিয়েই যথেষ্ট।

পানীৰ কৈশিকতাৰ ওপৰত কৰা পৰীক্ষাকেইটাৰ সন্দৰ্ভতো পৰিৱৰ্তনীয় কথাবোৰৰ নিয়ন্ত্ৰণৰ আৱশ্যকতাৰ ওপৰত গুৰুত্ব আৰোপ কৰা হৈছে। (পানীৰ এই গুণটোৰ কাৰণেই কেতিয়াবা ইয়াৰ স্বাভাৱিক প্ৰবাহটো বিপৰীতমুখী হোৱা যেন লাগে।) পৰিৱৰ্তনীয় কথাবোৰলৈ বিশেষ মনোযোগ দিয়াৰ, এইটোও হ'ল এটা ভাল সুযোগ; এইখিনিতে, এই পৰিৱৰ্তনীয়বোৰনো কি, এই ধাৰণাটোনো এইবোৰ পৰিস্থিতিত কেনেকৈ প্ৰযোজ্য হয়, আৰু অনুসন্ধান কাৰ্যৰ নিৰ্ভৰযোগ্য ফলাফল পাবলৈ সেইবোৰ চিনাক্ত কৰাটোযে কিমান দৰ্কাৰী কথা—এই আটাইবোৰলৈ আকৌ এবাৰ আঙুলিয়াই দিলে ভাল হয়।

ল'ৰা-ছোৱালী

আৰু



বিজ্ঞানৰ

পানী

জোছ এলষ্ট্‌জীস্ত্‌

ল'ৰা-ছোৱালী

আৰু

পানী

তুমি বাৰু কেতিয়াবা কোনো খাল বা নদীৰ পানীলৈ কিবা লাঠী-চাঠী ওপৰৰপৰা একেবাৰে পোনকৈ যাঁতি মৰা দি মাৰি পঠিয়াইছা নে? সেইডাল বাৰু কিধৰণে পুনৰ পানীৰ তলৰপৰা ওপৰলৈ ওলাই আহিছিল?

তুমি বাৰু কেতিয়াবা পানীত শিলগুটি এটা পৰিলে তাৰ কেওকাষে ঘূৰণীয়াকৈ উঠা অকন অকন ঢৌবোৰে কেওপিনলৈ বিয়পি যোৱাটো লক্ষ্য কৰিছা নে? সেইবোৰ আকৌ মাজৰ বিন্দুটোলৈ ঘূৰি অহা দেখিছিলা নে?



এনেকুৱা বাহিৰ ফাললৈ গৈ থকা আৰু ভিতৰ পিনলৈ ঘূৰি আহি থকা কণমানি ঢৌবোৰ যেতিয়া লগ লাগেহি তেতিয়া কি হয় বাৰু?

তুমি বাৰু কেতিয়াবা পাইপেদি খুব জোৰত ওলোৱা পানীৰ জ'টৰে খেলি পাইছা নে?



তুমি কেতিয়াবা খালত পৰিছিলা নে?

তুমি বাৰু কেতিয়াবা পানীৰ ডোঙাত জোৰকৈ খচক মাৰি চাইছিলা নে?

(তোমাৰ মা বাৰু কেনেবাকৈ ওচৰতে কʼৰবাত আছিল নেকি আকৌ?)

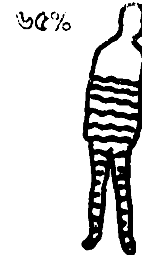
তুমি বাৰু কেতিয়াবা বোকাৰ লুবুৰী বনাইছিলা নে?

তুমি বাৰু কেতিয়াবা আয়নাৰ পাত্ৰত পানী উতলি থকা দেখিছিলা নে?

তুমি বাৰু কেতিয়াবা, দপদপীয়া বৰষুণৰ সময়ত তিতি তিতি বাহিৰত খোজ কাঢ়ি পাইছিলা নে?

তুমি বাৰু পানী থৈ যোৱা নলাইদি দিয়াচলাই কাঠি দৌৰাই (উটুৱাই) পাইছা নে?

তুমি বাৰু কেতিয়াবা ভাবি চাইছা নে,



—আমি পানীৰ ওপৰত কিমান নিৰ্ভৰশীল?

—আমাৰ কেওপিনে বাৰু কি-মা-ন পানী আছে?

—আমি দৈনিক কিমান পানী ব্যৱহাৰ কৰোঁ?

নাইবা, তোমাৰ দেহটোত কিমান পানী আছে?

তেনেহʼলে তুমি, এইখিনি কথা কিয় লিখা হৈছে বুজি পাবা।

তোমাক কি লাগিব?

তুমি কি ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰিবা?

প্ৰথমে তোমাক লাগিব **পানী**

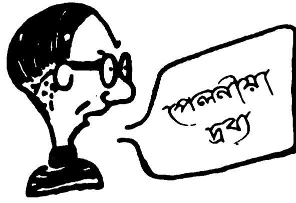
দ্বিতীয়তে তোমাক লাগিব **পানী**

তৃতীয়তে তোমাক লাগিব **পানী**

আৰু অন্য কেইবিধমান পনীয়া বস্তু : স্পিৰিট, তেল, চিয়াহী

আৰু পানীত দিবলৈ বস্তু লাগিব : নিমখ, চাবোন, চেনি, ডিটাৰ্জেণ্ট,
ৰং-দিয়া বস্তু (ৰহণ সামগ্ৰী)

আৰু পানী ঢালিবলৈ, থ'বলৈ লাগিব : টেমা
জাৰ
টেমাৰ সাঁফৰ
জগ
ড্ৰপাৰ
বাল্টি
বেচিন
ৰবৰৰ ডাতৰ পাইপ (হচ)
সৰু পাইপ
নলৰ মুখ
নাওৰা (ক্ষুদ্ৰ, ক্ষুদ্ৰ)



আৰু কিছুমান বস্তু, যেনে কৰ্ক
পিন,
বেজি,
মিহি তাঁৰ,
সূতা,
ফিল্টাৰ পেপাৰ,
ব্লটিং পেপাৰ,
বৰ্গাকৃতিৰ কাগজ,
বাতৰি কাগজ,
টিচ্যু পেপাৰ,
(ৰেজৰ ব্লে'ড),
প্লাষ্টিক ফয়ল,
এলিউমিনিয়াম ফয়ল,
প্লাষ্টিচিন,
চামুচ,
খন্তি,
কাঠৰ টুকুৰা,
মম-সনা-কাগজ,
স্প'ঞ্জ,
মচাকানি,
আৰু ঠাই-মচা-কাপোৰ।



তুমি বাৰু
আগেয়ে
জানিছিলা নে
যে বহুতো প্লাষ্টিক
বটলবোৰেৰে সকলোধৰণৰ কামত
অহা সা-সৰঞ্জাম বনাই ল'ব পাৰা? বিভিন্ন
ধৰণে কাটি লোৱা আৰু বিভিন্ন ধৰণৰ কামত
অহা বস্তু সাজি লোৱা—ওখ ওখ আৰু চেপেটা
পাত্ৰ, নাওৰা আৰু নলৰ মুখ, নাও আৰু প্লৱক
(buoys). পানী সিঁচা যতন আৰু চুপি, তমাল আৰু
কাঠী, চেপি ৰস উলিওৱা যতন (squeezers) আৰু
জোৰেৰে পানী বা অন্য পনীয়া বস্তু মাৰি পঠিয়াব পৰা
চেৰেকা (squirters). জোখ-মাৰি (measures) আৰু
পনীয়া বস্তু জোখা যতন (measuring jars) আৰু
হয়তো বহুত কিবা-কিবি।

কেঁচুৱা আৰু আধা-কেঁচুৱা ল'ৰা-ছোৱালী

পানীৰ বিষয়ে সিহঁতক 'পাঠ'
শিকোৱাৰ কোনো সকাম নাই।
সিহঁতক লাগিব মাথোন **পানী**।



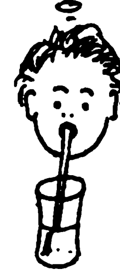
ওচৰতে ডাঙৰ কোনোবা থাকি অলপ
চোৱা-চিতা কৰিব লাগিব আৰু...

ব-হু-ত কিবা-কিবি কৰিবলৈ :

চুপি
টিউব
ষ্ট্ৰ
জাৰ্
জগ
পানীৰ পাত্ৰ
বেচিন
বটল
ঢে'ৰ ফুটা থকা টেমা
মাত্ৰ এটা ফুটা থকা টেমা
এটাও ফুটা নথকা টেমা
প্লাষ্টিকৰ বটল
চেপা মাৰি পানী উলিয়াই
দিব পৰা বটল
সৰু সৰু দৰবৰ বটল
থাল
সৰু প্লে'ট
নলৰ মুখ

ব-হু-ত কিবা-কিবি লাগিব :

পানী থাকিবলৈ
পানী ভৰাবলৈ
পানী খালি কৰিবলৈ
পানী সিঁচিবলৈ
পানী চটিয়াবলৈ
পানী বোৱাই দিবলৈ
পানীৰ হিচাপ কৰিবলৈ
পানী টোপ টোপকৈ পেলাবলৈ
পানী জিৰ জিৰকৈ পৰিবলৈ দিবলৈ
পানী কঢ়িয়াবলৈ
পানী জোকাৰিবলৈ
পানী ধৰি ৰাখিবলৈ
পানী চেপি ধৰি ৰাখিবলৈ
পানী চেপি উলিয়াই দিবলৈ
চেৰেকা পানী মাৰিবলৈ
নষ্ট কৰিবলৈ!
খেলিবলৈ
কিবা কৰি চাবলৈ
চাই থাকিবলৈ



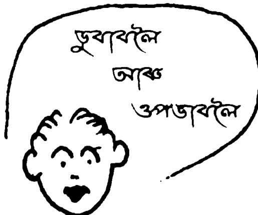








আৰু বহুত বস্তু...বহুত কিবা-কিবি









পানী পেলেৱা আৰু মচা



এৰা, গোটেইখন লেতেৰা-পেতেৰা
হৈ পৰিব নেলাগেতো! পিছে
পানীৰে খেমালি কৰি বৰ ফূৰ্তি
লাগে দেই; আৰু পানী হটিয়ালে
ছিটিকণিতো পৰিবই! কিন্তু দৰাচলতে
কেঁচুৱা ল'ৰা-ছোৱালীকো যাবক্ষম আৰু
ক্লাহক্ষমৰ মাজৰ পাৰ্থক্যটো বুজি পোৱা কৰি
তুলিবলৈ বৰ টান নহয় দেই!

সিহঁতে এইবোৰ
কৰিব লাগিব



এটা বটলত পানী ভৰাওঁতে
ক'তো অকণো নপৰাকৈ
ভৰাব পাৰিবানে বাৰু ?



খেলনা-কাপেৰে
দহ কাপ
ভৰালেহেঁতেন চচৰ
(sance) বটলটো
ভৰ্তি হয়।



মই পূৰা এবটল পানী
মোৰ পেণ্টৰ
পকেটত ৰাখি দিব
পাৰোঁ. অ'না!

অভিজ্ঞতা



এইটো বস্তু
এনেকৈ ধৰি তাত
কেতিয়াবা পানী
ভৰাই চাইছা নে?



মই পানীত ডুব মোৰা
আৰু ওপঙা
বস্তুবোৰ বেলেগে
বেলেগে দ'ম
কৰিছোঁ।



বাইদেউ! মই দেখোন
সেই সেই বস্তুকে
পানীত খুটিলে
পানীখিনিও চক
চককৈ ঘূৰে!

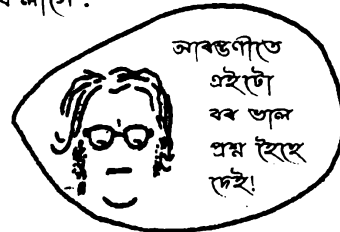


জানো পাইছা!
ইহঁতে কোনটো সদায়
এক্ষোটা চিকন (চাইকল?)
বিচাৰি পায়!

আৰু আশ্চৰ্য!

ওপঙি থকা আৰু ডুব যোৱা

ল'ৰা-ছোৱালীয়ে যেতিয়া পানী আৰু
অন্য কিবাকিবি বস্তু লৈ খেলে তেতিয়া সিহঁতক
সোধা প্ৰথম প্ৰশ্নবোৰৰ ভিতৰত সাধাৰণতে এইটো হ'ব লাগে :



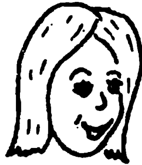
"তুমি যদি পানীলৈ এটা...(যি ইচ্ছা পূৰাই দিয়ক)
মাৰি পঠিওৱা তেন্তে কি ঘটিব?

নাইবা : কি বস্তু ওপঙিব?
কি বস্তু ডুব যাব?

কিন্তু সেইটো সিমানতে নেৰিব :

প্ৰশ্নটো কৰাৰ পিছৰ স্তৰটোলৈ যাওক আৰু ভালকৈ **লক্ষ্য কৰক :**

এটা কাঠৰ টুকুৰা (ব্লক) কি ধৰণে ওপঙে?



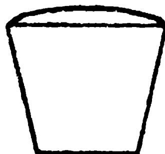
বা এছটা তক্তা?
বা এটা টেমা (খালি)?
বা এটা টেমা (আধাখিনি ভৰি থকা)?
বা এটা কৰ্ক?
বা এটা জাৰ?
বা এডোখৰ ফ'ম (styro foam)?
বা এডোখৰ স্প'ঞ্জ?
বা এটা পিংপং বল?

ইয়াৰ কিমানখিনি পানীৰ ওপৰ ফালে / তল ফালে আছে?

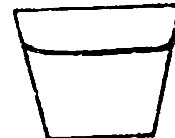
পানীত পোনছে শুই থকাৰ নিচিনাকৈ পৰি আছে নেকি বা বেঁকা হৈ হালি আছে? কিমানখিনি হালি আছে?

এটা কৰ্ক (নাইবা এটা পিন) ক'ত ওপঙিব :

(ক) পানীৰে ভৰ্তি হৈ থকা এটা কাপত?



(খ) নে এটা আধা-ভৰা কাপত?

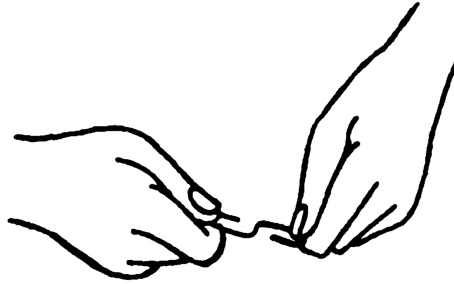


তুমি বাৰু এটা পিন
এটা পেপাৰ ক্লীপ
এখন ব্লেড
এটা বেজি
পানীত ওপঙাই থ'ব পাৰিবানে ?



এটা অতি সৰল মতলেৰে, আৰু কিছু ধৈৰ্য ধৰি কৰিলে আৰু অভ্যাস (অনুশীলন) কৰি থাকিলে যেয়ে সেয়ে কৰিব পাৰিব

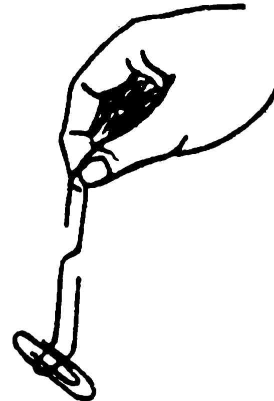
পেপাৰ ক্লীপ এটাৰ
ভাঁজটো এনেকৈ
খুলি লোৱা



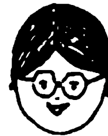


প্লাচ ব্যৱহাৰ কৰি এটা
সূৰ ভৰিখনৰ নিচিনা
হেৰাকৈ ভাঁজ দি লোৱা
আৰু

তাৰে বস্তুটো আৰু
লাহেকৈ পানীৰ
ওপৰত থ'বলৈ
চেষ্টা



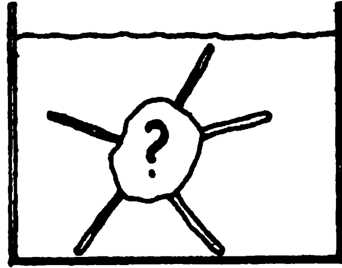
তেনেকৈ যেতিয়া বস্তুটো ওপঙাই ৰাখিব পাৰিবাগৈ তেতিয়া আকৌ এবাৰ সাৱধানে লক্ষ্য কৰা
ই কেনেকৈ ওপঙি থাকে ক'ত ওপঙে





সাধাৰণতে পানীত ওপঙা কৰ্ক নাইবা কাঠৰ টুকুৰা এটাৰ লগত ওপঙি থকা পেপাৰ ক্লীপটো ৰিজাই চোৱাচোন; ওপঙি থকা বস্তুটো আৰু পানীয়ে ক'ত ইটোৱে সিটোক স্পৰ্শ কৰিছে!

তুমি থাকু সাধাৰণতে
পানীত ডুব যোৱা এটা বস্তু ওপঙাব পাৰিবা নে?

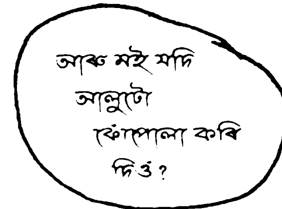


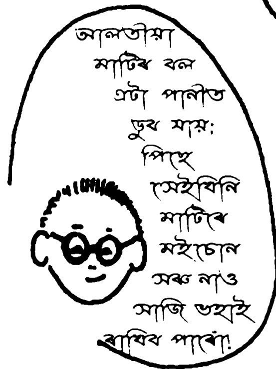
এই আলুটোত কিছুমান দিয়াচলাই কাঠি খুচি দিয়া হৈছে...

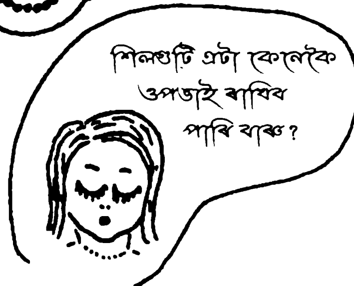
এনেকুৱা কিমানডাল কাঠি বা খৰিকা (তেনেকুৱা অন্য পুতা জাতীয় বস্তু হ'লেও হ'ব) আলুটোত খুচি দিলে থাকু সি ওপঙি থাকিব?







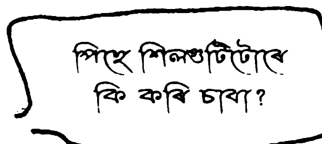


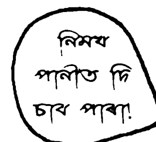




ল'ৰা-ছোৱালীয়ে যিটোকে কয় (আভাস দিয়ে)
সেইটোকে কৰি চাব পাৰি... পিছে...

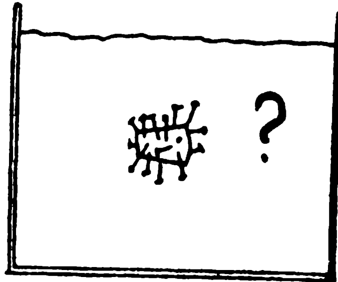








তুমি বাৰু ওপঙা বস্তু এটা ডুব যোৱা কৰিব পাৰিবা নে?



এইটো এটা সৰু কর্ক, ইয়াৰ গা-ত কিছুমান পিন মৰা আছে।

—সৰু গজাল বা টেক্‌ (ড্ৰয়িং পিন) আদিও ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি...

এনেকুৱা কর্ক এটা পানী ডুব যাবলৈ হ'লে তাত কিমানটা পিন (গজাল বা টেক্‌) মাৰিব লাগিব?

কোনটো পিন (কিমান নম্বৰৰটো) মাৰোঁতে বাৰু কৰ্কটো ডুবিবলৈ আৰম্ভ কৰিছিল?... আৰু ই একেবাৰে তলি পাইছিল টো নে?



নম্বৰৰ হিচাপ
হেৰাই গ'ল

কৰ্কটো বাৰু তুমি মাজতে ওপঙাই ৰাখিব পাৰিবা নে? মানে জাৰটোৰ পানীখিনিৰ আধা মানত?



কিছুমান কাঠত খুব সহজে পিন মাৰিব পাৰি আৰু তাৰে জোখ-মোখ লবলৈকো ভাল।



এটুকুৰা এনেকুৱা কাঠ ১৫টা পিন মাৰিলে ডুবে। তাৰ দুগুণ আকাৰৰ কাঠ এটুকুৰা ডুব যাবলৈ হ'লে তাত বাৰু কিমানটা পিন মাৰিব লাগিব?



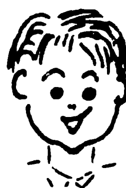
দুগুণ মানে কি? দীঘ? পুতল? নে...

প্লীজ মেডাম! প্ৰশ্নটো আকৌ এবাৰ কওকচোন?



বেলুন এটা বাৰু তুমি কোনেকে ডুবাবা?





মোৰ চকডাল (chalk) পানীত দিওঁতে কি হ'ল চোৱা!

খাদ্যৰ—, ফলৰ—, মাছৰ—আৰু চুপৰ টেমা

এইবোৰ টেমা এনেয়ে পেলাই দিব নেলাগে, কিবা কামত (বৈজ্ঞানিক কাৰ্যত) লগাব লাগে :—তুমি এটা খালি টেমা যদি পানীত (পানীৰ ওপৰত) দিয়া তেন্তে কি হ'ব?





—সেইটো যদি চুঙা হেন দীঘল আৰু ঠেক হয় তেতিয়া কেনেধৰণে ওপঙি থাকিব?



—চেপেটা আৰু বহল টেমা এটা কেনেধৰণে ওপঙি থাকে বাৰু?



—এই দুয়োটাকে বাৰু তুমি পোন হৈ (লম্বমান হৈ) ওপঙি থাকিব পৰা কৰিব পাৰিবা নে? কেনেকৈ?

কিমানখিনি — পানী, বালি,
বা কেইটা — মটৰ মাহৰ গুটি, মাৰ্বল, পেপাৰক্লীপ, সৰু শিলগুটি, কৰ্ক,
বা কেইটুকুৰা — ৰবৰ তুমি

টেমাটোত দিলে বাৰু সেইটো ডুব যাব?

প্ৰত্যেকটো টেমাৰ ক্ষেত্ৰত হিচাপটো একে নে?

কিমান?

এটা  আৰু  এটা লৈ টেমা এটাত এটা ফুটা কৰা
দুটা ফুটা কৰা
আৰু বেছি ফুটা কৰা...

আৰু পানীত ভঁহোৱা।

এতিয়াও ওপঙি আছে নে? কিমান পৰ?

কি হ'ল?

টেমাটোৰ ভিতৰত কি দেখিছা?

সময়টো জোখাচোন, এটা ফুটা থাকিলে
কিমান সময়ৰ মূৰত টেমাটো ডুব যায়
দুটা ফুটা থাকিলে?
চাৰিটা ফুটা থাকিলে?
আঠটা ফুটা থাকিলে?

তুমি যদি সেই ফুটা টেমাত মাৰ্বল বা সৰু শিলগুটি দিয়া তেন্তে কি হ'ব বাৰু? যদি এটা
দুটা
চাৰিটা
আঠটা ফুটা



১) সময় জোখা

২) তালিকা বনোৱা বা গ্ৰাফ আঁকি দেখুওৱা :

ক) ফুটাৰ সংখ্যা বনাম সময়।

খ) মাৰ্বলৰ সংখ্যা বনাম সময়।

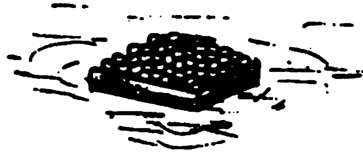


চাৰ্ডাইন মাছৰ টেমা   বটলৰ সাঁফৰ
জোটাৰ ৰঙৰ টেমা (+ সাঁফৰ)
জেলীৰ বটলৰ সাঁফৰ

এইবোৰ পেলাই দিয়া

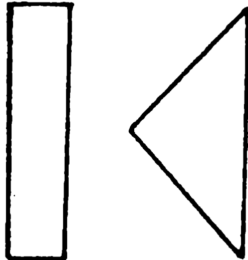
বস্তু মুঠেই নহয় : এইবোৰ অতি উত্তম বিধৰ
বৈজ্ঞানিক সৰঞ্জাম, আলেখ,
ভিন ভিন কথা পৰীক্ষা কৰি চাবৰ বাবে।

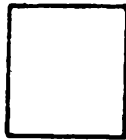
এইবোৰক 'মাল-জাহাজ' কৰি ল'ব পাৰি!

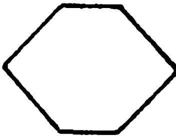


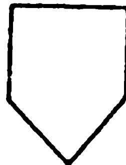
—কিমান মাৰ্বল
শিলগুটি
বালি
মাটি
অন্য বস্তু,
এই মাল-জাহাজখনে বহন কৰিব পাৰিব,
উবুৰি নোখোৱাকৈ ?
কাটি হৈ বাগৰি নপৰাকৈ ?
লুটি খাই নোযোৱাকৈ ?
বা ডুব নোযোৱাকৈ ?

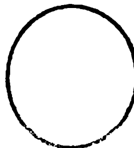
আৰু কি কি বস্তু তাত বোজাই কৰিব পাৰি বাৰু ?
তোমাৰ সেই জাহাজখনত কেনেকৈ সমভাৰ ৰক্ষা কৰি মাল বোজাই কৰিবা ?











বিভিন্ন আকৃতিৰ, কিন্তু একে ক্ষেত্ৰফলৰ কিছুমান 'কাঠৰ-নাও, (দেখাত নাও যেন হ'ব নেলাগে মাথোন ওপণ্ডি থাকিলেই হ'ল) বনাই ললে ভাল হ'ব।

- 'নাওখনৰ' আকৃতিটোৱে তাৰ বহন ক্ষমতাৰ কিবা তাৰতম্য ঘটায় নে বাৰু ?
- বৰ্গাকৃতিৰ 'নাওখনে' যিমানটা মাৰ্বল বহন কৰিব পাৰিব সিমানটা মাৰ্বল তুমি ত্ৰিকোণৰ আকৃতিৰ 'নাওখনত' বোজাই কৰিব পাৰিবানে ?
- শুকান বালি ?
- আৰু সেই বোজাই কৰা নাওবোৰ চলে কেতিয়া ?
- তুমি বাৰু হাত নলগোৱাকৈ অন্য কিমান ধৰণে (উপায়েৰে) নাওবোৰ 'চলাব' পাৰিবা ?

পানীৰ টোপালবোৰ

তুমি বাৰু পানীৰ টোপাল বনাবা কেনেকৈ ?



নতুবা এনেকৈ সোধাহে ভাল নেকি বাৰু : পানীৰ টোপাল কেনেকৈ বনে ?

টোপালবোৰ বাৰু দেখিবলৈ ঠিক কেনেকুৱা ?
এটা টোপালৰ আকৃতি কেনেকুৱা ?

সূক্ষ্মভাৱে নিৰীক্ষণ কৰাচোন :

- এটা ওলমি থকা টোপাল।
- এটা সৰি পৰা টোপাল।
- এটা ক'ৰবাত পৰি থকা টোপাল।
- এটা বৈ যোৱা টোপাল।
- এটা সৰি, ক'ৰবাত পৰি যোৱা টোপাল।

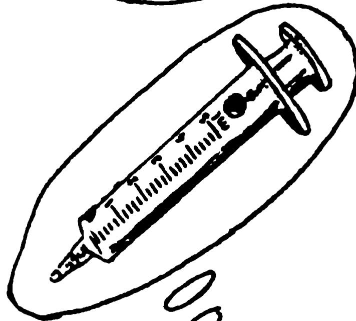
তুমি যদি তাৰ ছবি আঁকি যোৱা তেন্তে কিমান ভালকৈ নিৰীক্ষণ কৰিলা গম পাবা।

একোটা টোপাল কিমান ডাঙৰ হয় বাৰু ?
সকলো টোপালৰ আকাৰ একে হয় নে ?





টোপাল এটা আকৌ কেনেকৈ জুখিব পাৰি ?







এটা দাগ থকা গিলাচত এনেকৈ পানীৰ টোপালবোৰ দি গৈ থাকা।
কিমান টোপ দিলে ১ মি.লি. বা ২ মি.লি. হয় চোৱা। গণি লৈ তাৰে ভাগ (হৰণ) কৰিলেই গম পাই যাবা।



এইটোৰ কথা বাৰু কোনেও নাভাবিব নে ?

এইদৰে টোপালবোৰ কেনেকৈ জোখে গম পোৱাৰ পিছত তুমি এইটো বিচাৰি চাব পাৰা : কোনটো পনীয়া বস্তুৰ টোপাল বেছি ডাঙৰ বা বেছি সৰু হয় :

—পানী ?
—গাখীৰ ?
—স্পিৰিট ?
—সাগৰৰ পানী ?
—তেল ?
—ভিনেগাৰ ?
—চাবোন পানী ?



মই ভাবো

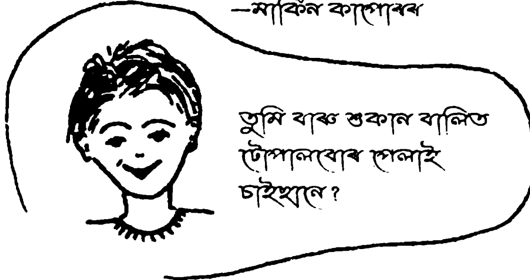
টোপালবোৰ দ'ম কৰা

টোপালবোৰ তুমি দ'ম কৰিব পাৰিবা...
কিন্তু সেইবোৰ দ'ম কৰিলে কি হয়গৈ বাৰু?

এটা টোপালৰ ওপৰত আন এটা টোপাল থ'বলৈ চেষ্টা কৰাচোন বাৰু :

—টোপালবোৰ পানীৰ
- —স্পিৰিটৰ
- —চাবোন পানীৰ
- —তেলৰ
- —গাখীৰৰ
- —সাগৰৰ পানীৰ
- —ভিনেগাৰৰ
- —প্লাষ্টিকৰ

—কিহৰ ওপৰত ৰাখিবা
- —শিলাচৰ
- —কাঠৰ
- —কাঁচৰ
- —তোমাৰ হাতৰ
- —ধাতুৰ
- —এলুমিনিয়াম ফইলৰ
- —কাগজৰ
- —সমমুক্ত কাগজৰ
- —ৰবৰৰ
- —মাৰ্কিন কাপোৰৰ



তুমি বাৰু শুকান বালিত টোপালবোৰ পেলাই চাইছানে?

চোৱা,
তুলনা কৰা,
আৰু কি পোৱা নিৰ্ভুলকৈ আঁকা :

ক) পানী ?
প্লাষ্টিকৰ ওপৰত ?

খ) চাবোন পানী ?
আয়নাৰ ওপৰত ?

গ)

মম ঘঁহা কাগজৰ ওপৰত পানী

ঘ)

মম ঘঁহা কাগজৰ ওপৰত বিভিন্ন পনীয়া বস্তুৰ টোপাল : ১. পানী ২. স্পিৰিট ৩. চাবোন পানী ৪. তেল

ঙ) একেবিধ বস্তুৰ টোপালবোৰ ?
এলুমিনিয়াম ফয়লৰ ওপৰত

চ) যিকোনো বস্তু... ?
যিকোনো বস্তুৰ ওপৰত... ?

টোপালবোৰ ব্লটিং পেপাৰত শোহ গৈ একোটা বৃত্ত যেন হৈ পৰে
—নিউজপ্ৰিণ্ট বা
কফী ফিল্টাৰ ও ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি।

'ড্ৰপ' আৰু 'ড্ৰিপ' এই শব্দ দুটাৰ মাজত পাৰ্থক্য কি?



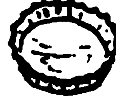
এইটো বাৰু টোপালবোৰ জোখাৰ এটা নিৰ্ভৰযোগ্য উপায় হ'ব নেকি? আৰু সেইবোৰৰ আকাৰবিলাক বিজাই চোৱাৰ?



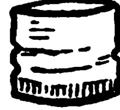
ভৰ্তি মানে কেনেকৈ ভৰ্তি?

কিছুমান সৰু সৰু 'পাত্ৰ' গোটাই লোৱা :

যেনে বটলৰ চেপেটা সাঁফৰ



বটলৰ দীঘল সাঁফৰ :



সৰু সৰু খেলনা কাপ :

বহল মুখৰ বটলৰ সাঁফৰ...ইত্যাদি।

এতিয়া, পানী,
চাবোন পানী,
স্পিৰিট,
ভিনেগাৰ,
আৰু তেলেৰে ভৰ্তি হৈ থকা পাত্ৰ একোটাত এটোপ বস্তুবোৰ দি চোৱাচোন ওপচি, কাণেদি বাগৰি নপৰ

পাত্ৰটোৰ কাণৰ কিমানখিনি ওপৰলৈকে দিব পাৰিলা বাৰু?

ইয়াৰ কাৰণে তুমি
—চকুত দৰব দিয়া ড্ৰপাৰ
—বেজি দিয়া চিৰিঞ্জ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰা।



—আৰু তোমাৰ যদি বুদ্ধি আছে তেন্তে সাধাৰণ ড্ৰিংকিং ষ্ট্ৰ'ও ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰা

কোনটো টোপালে পাত্ৰটো ওপচাই পেলালে বাৰু?



সাধাৰণ পানীৰ পাত্ৰটোত এনেকৈ পানীৰ টোপাল যোগ দিওঁতে কি ঘটিল বাৰু? তুমি যিমান ওপৰলৈকে পানীৰ টোপাল তাত যোগ দিব পাৰিম বুলি ভাবিছিলা, সিমানলৈ নোৱাৰিলা যেন পাও! তাৰ পিছত চাবোনৰ পানীৰ ক্ষুদ্ৰ টোপাল এটা যোগ দি চাওঁতে একা?

বা অন্য যিকোনো পনীয়া বস্তুৰ (ওপৰত উল্লেখ কৰা কেইবিধৰ)?

টোপালবোৰৰ দৌৰ প্ৰতিযোগিতা

কিহৰ দৌৰ প্ৰতিযোগিতা

টোপালবোৰ টোপ টোপকৈ পৰিবলৈ (বৈ যাবলৈ) দি চোৱাচোন বাৰু...

—সমতলৰ লগত বিভিন্ন জোখৰ কোণ সৃষ্টি কৰা ঢালু ঠাইদি (গৰাই দি),
—সেই গৰাবোৰ বিভিন্ন বস্তুৰ পাটৰে বনাই লোৱা হ'ব পাৰে: যেনে প্লাষ্টিকৰ
কাঠৰ
আয়নাৰ
শ্লেটৰ
ধাতুৰ...

আৰু এতিয়া ভালকৈ লক্ষ্য কৰা :

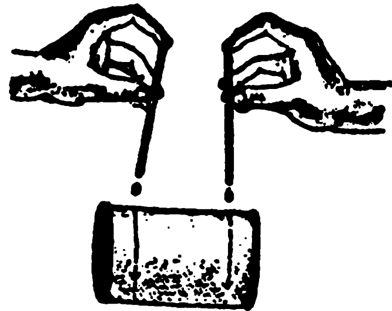
মনদি চোৱাচোন বাৰু : টোপালবোৰ কেনেকৈ দৌৰ মাৰে।
—লাহে লাহে দৌৰেনে?
—জোৰেৰে (দ্ৰুত গতিৰে) দৌৰেনে?
—সিহঁতৰ গতিবেগ বাৰু কিহৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে?





আৰু এতিয়া হ'ব দৌৰ প্ৰতিযোগিতা!

কিছুমান ডাঙৰ টেমা, অন্য পাত্ৰ, বাল্টি, বটল আদি লৈ তাৰ ঘোৰাখোৱা (curved) বাহিৰ কালেদি এনেকৈ টোপালবোৰ দৌৰি যাবলৈ দিয়াচোন।



কোনবিধ পনীয়া বস্তুৰ কোনটো টোপাল 'চেম্পিয়ন' হ'ল বাৰু?

—কোনোবা এটা টোপালক 'জয়ী' কৰিবলৈ তুমি বাৰু কিবা উপায় উলিয়াব পাৰানে?

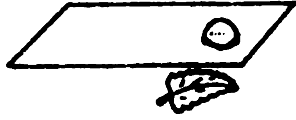
—তুমি বাৰু লাহে লাহে ঘেৰা থকা পাত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰানে?

—ঢালু ঠাইৰ নিচিনা কিবা শ্বীট (sheet) ল'ব পাৰানে?

—টোপালবোৰক লাহে লাহে দৌৰাবলৈ কি কৰিবা?

—চিয়াহীৰ টোপাল দৌৰাই চাইছানে বাৰু?

টোপালবোৰেৰে তুমি আৰু কি কি কৰিব পাৰা?



তুমি তাৰে ভাল হেণ্ড-লেন্স (handlens) বনাব পাৰা :

এটা পৰিষ্কাৰ পানীৰ টোপাল এডোখৰ স্বচ্ছ প্লাষ্টিকৰ ওপৰত পেলোৱা।

ইয়াকেই লেন্স হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰি চোৱাচোন বাৰু :

—চাব খোজা বস্তুটোৰ কিমানখিনি ওপৰত সেই পানী লেন্স ধৰিলে তুমি বস্তুটো স্পষ্টকৈ (ডাঙৰ বা সৰু?) দেখা বাৰু?

—সেই পানী লেন্সে বস্তুটোৰ কিমানখিনি (কম বা বেছি) দেখা বাৰু?

—তোমাৰ এই পানী লেন্সখন ইয়াতকৈ আৰু ডাঙৰ? আৰু উৎকৃষ্ট? আৰু বেছি ঘূৰণীয়া? আৰু বেছি কটকটীয়া? কৰিব পাৰিবানে বাৰু?

—অন্য এবিধ পনীয়া বস্তু (যেনে, তেল) হোৱা হ'লে 'লেন্সখন' আৰু ভাল হ'লহেঁতেন নেকি?

তুমি যিয়েই গম নোপোৱা লাগিলে, মূৰৰ ওপৰত এইটো ঠিক যে তোমাৰ হাতত কোনো লেন্স নাথাকিলে পানীৰ লেন্সও কামৰ বস্তু হ'ব পাৰে।



টোপ টোপকৈ পানী পৰি থকা টেপটো এটা ঘড়ীও হ'ব পাৰে। এনেকুৱা ঘড়ী এটা তুমি কেনেকৈ মিলাবা বাৰু?

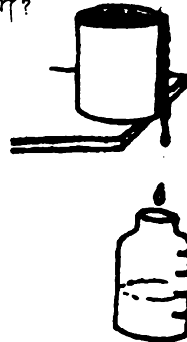
—সময় জুখিবা কি দৰে...

...টোপ টোপকৈ পানী পৰি থকা টেপেৰে?

টেমাবোৰেৰেই তুমি পানী ঘড়ী বনাব পাৰাচোন :



এটা ফুটা থকা টেমাৰে?
কিন্তু তেতিয়া হ'লেচোন ফুটাটোৰে যদি
চোঁ চোঁকৈ পানী পৰি থাকিব?
তুমি যদি ফুটাটো ফিল্টাৰ পেপাৰেৰে ঢাকি দিয়া?



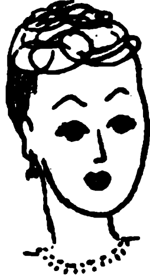
তুমি আকৌ পানীখিনি কপাহী
সূতা এডালেদি পাত্রটোৰ কাণ বগাই
নামি আহিব (টোপ টোপকৈ পৰিব)
পাৰা কৰি দিবও পাৰা আৰু সেই পানী,
পানী-জোখা জাৰ (ঘৰত বনোৱা?)
এটাত পৰিবলৈ দিব পাৰা।

এইটো ঘড়ীত চাবি দিয়া কেনেকৈ?
সিহঁতক 'চলন্ত' অৱস্থাত ৰাখিব পাৰিবানে বাৰু?

ছিটিকণিবোৰ

উফৰি পৰা টোপাল

ৰঙীণ পানী ব্যৱহাৰ কৰা



বীটৰ ৰস সস্তাতে পায়।

চিয়াহী আৰু কৃত্ৰিম ৰংবোৰত দাম পৰে।

'ঘাটাৰ কালাৰ' আকৌ বৰ দামী।

খাদ্যত দিয়া ৰং এনেয়ে 'নিৰ্মল',

কিন্তু ইয়াত নিষিদ্ধ!

টোপালবোৰ যেতিয়া কিছু ওপৰৰপৰা টোপ টোপকৈ পেলোৱা হয়

তেতিয়া কি হয় বাৰু...যদি সেই উচ্চতা হয়: ১০ চে.মি.

২৫ চে.মি.

৫০ চে.মি.

১০০ চে.মি.

১৫০ চে.মি.

২০০ চে.মি.

যদি সেই টোপালবোৰ

পৰেহি: কাগজত?

মমবঁহযুক্ত কাগজত?

আয়নাত?

প্লাষ্টিকত?

শিলত?

লিনোলীয়ামত?



নাইবা...পানী ভৰি থকা থালত?

শুকান বালিৰে ভৰি থকা থাল এখনত?

ৰঙীণ পানীৰ ছিটিকণিবোৰ তুমি কিছু সময়লৈ সেই ভাগেই থাকিবলৈ দিব পাৰা।

সিহঁতে নিজৰ বিৱৰণ নিজেই "লিখি দিয়ে"...

...কিন্তু তুমি "যদি এইটো (অমুকটো) কৰা হয় তেন্তে কি ঘটিব"...এই প্ৰশ্নটোও কাষতে লিখি থব লাগিব; নহলেমে সিহঁত তোমাৰ উত্তৰবিলাক 'প্ৰশ্নহীন' হৈ থাকি যাবহঁক

তুমি সেইবোৰ জুখিবও পাৰা

আৰু গ্ৰাফ আঁকি দেখুৱাব পাৰা





বৰষুণ দিলে

অসংখ্য

পানীৰ

টোপাল

তুমি

এনেয়ে

পোৱা



সেইবোৰ কামত লগোৱা।

—বৰষুণ কেনেকৈ পৰিছে চোৱাঁ :

- পোনে পোনে তলমুৱা হৈনে?
- বেঁকাকৈ নে?
- কিমান বেঁকাকৈ?
- বৰষুণ বেঁকাকৈ পৰাটো বাৰু কিহে কৰে?

—বৰষুণৰ টোপালবোৰ যেতিয়া ক'ৰবাত পৰেহি তেতিয়া সিহঁতৰ কি হয় বাৰু?



- তললৈ তুমি চোৱাচোন, য'ত মাটিত পৰেহি তাৰ অকণমান ওপৰৰপৰা।
- সেই টোপাল যদি পানীৰ ডোভাত পৰেহি?
- বৰষুণৰ টোপাল এটা যেতিয়া পানী ডোভাত (বা পানী থকা খাল এখনত) পৰেহি তেতিয়া বাৰু তুমি কি ঘটা দেখা?

—তুমি বাৰু বৰষুণ পৰি থকা অৱস্থাৰ পানী-এডোভাৰ বিৱৰণ দিব পাৰিবা নে?

বা, পেইণ্ট কৰি দেখুৱাব পাৰিবা নে?

বা, ছবি আঁকি?

বা, আৰু যদি ইচ্ছা হয়, গান গাই গাই?

—এডোভা পানীত, সেই পানীখিনিৰ ৰংটো কেনেকুৱা হয় বাৰু?

- তুমি সেই ৰংটো 'কপী' (নকল) কৰিব পাৰিবা নে?
- অন্য এঠাইলৈ গৈ চোৱাচোন বাৰু! ইয়াত পানী ডোভাৰ ৰংটো কেনেকুৱা বাৰু?
- তুমি এইটো ৰঙো বাৰু কপী কৰিব পাৰিবা নে? ঘূৰি পকি চোৱাচোন বাৰু, তুমি এই একে ৰঙৰ অন্য কিবা বস্তু দেখাই কিজানি!

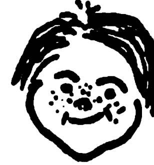




বৰষুণ যদি দিয়েই থাকে

—সেই বৰষুণে,
বা বৰষুণৰ সেই পানীবোৰে
মাটিখিনিৰ অৱস্থা কি কৰিব?

- চোৱাচোন বাৰু, অহা-যোৱা বাটটোত
- ঘাঁহ-বন নগজা উদং ঠাইখিনিত
- বালিৰে ভৰি থকা খালটোত
- গছৰ তলত
- ঘাঁহনিত



বৰষুণৰ পানীয়ে বাৰু কোনখিনিত তাৰ আটাইতকৈ স্পষ্ট চিন ৰৈ গৈছে?

মাটিখিনি য'ত এটলীয়া, তাত চাইছিলা নে বাৰু?



—বৰষুণৰ পানীবোৰ বাৰু গ'ল ক'লৈ?

- কেনেকৈ জানিবা?
- এই পানীখিনি 'অনুসৰণ' কৰাৰ কিবা উপায় ভাবি উলিয়াব পাৰা নে বাৰু?

সকলো বৰষুণৰ টোপাল আকাৰত একে সমান নে?

বৰষুণ দি থকা অৱস্থাত কাগজ এখিলা, মাত্ৰ এক চেকেণ্ডৰ কাৰণে বাহিৰত মেলি ধৰি চোৱাচোন...

- এই তিতা কাগজখিলাই এতিয়া তোমাক কি ক'ব...মানে টোপালবোৰৰ আকাৰ সমান নে অসমান সেই বিষয়ে...?
- কিমানটা টোপাল তুমি (কাগজখনেৰে) ধৰিব পাৰিলা বাৰু?
- এই ক্ষুদ্ৰ পৰীক্ষাটোৱে বাৰু তোমাক "কিনকিনীয়া" বৰষুণ বা "টান" বৰষুণ (কাক কয়) কিবা জানিবলৈ সুবিধা দিলেনে?
- কাগজখনত পৰা আটাইতকৈ ডাঙৰ টোপালটোৰ বিয়পা অংশটো জোখাচোন।
- আটাইকৈ সৰু টোপালটোৰো...
- আকৌ আটাইতকৈ সঘনে চকুত পৰাটোৰো...

বৰষুণৰ টোপালবোৰে যেতিয়া কাগজখনত খুন্দা মাৰেহি তেতিয়া তাৰ কি ঘটে...? আয়নাত আহি খুন্দা মাৰোতেও একেই কাণ্ড ঘটেনে বাৰু? প্লাষ্টিকত খুন্দা মাৰিলে? শিলত? শুকান বালিত? পানী কোটত? এখন কমালত? মানুহৰ গা-ৰ ছালত? কুটকুৰা চুলিত?

এজাক বৰষুণৰ অংক



বৃষ্টিমান যন্ত্ৰইনো কিমান 'নিশ্চয়' কৰে?

তুমিনো কি জুখি চাব খোজা?

- টোপালটোৰ আকাৰ?
- টোপালবোৰৰ সংখ্যা?
- যিমান পানী (বৰষুণৰ) পৰিল তাৰ পৰিমাণটো?
- এটা নিৰ্দিষ্ট সময়ৰ ভিতৰত এডোখৰ নিৰ্দিষ্ট ঠাইত পৰা বৰষুণৰ মাত্ৰাটো?



তুমি কি জুখিব পাৰা

- এটা বৃষ্টিমান যন্ত্ৰৰে?
- এটা বিয়েৰৰ বকা টেমাৰে?
- তোমাৰ সেই পানী পৰা কাগজ খিলাৰে?

"৩ মিলিমিটাৰ বৰষুণ" মানেনো কি?

পিছৰখিনি তুমি হয় গণি উলিয়াব লাগিব নহয় আনুমানিক হিচাপ উলিয়াব লাগিব।

প্ৰতিয়া গণি উলিওৱা :

আনুমানিক হিচাপ মানে আকৌ জুখি-মাখি কৰা আন্দাজহে দেই!



(ক) স্কুলৰ খেলপথাৰৰ মাটিকালি।

(খ) বৃষ্টিমান যন্ত্ৰই যদি ২ মি.মি. বৰষুণ হোৱা বুলি জুখি উলিয়ায় তেন্তে খেলপথাৰখনত বাৰু সেই বৰষুণৰ সময়ত, কিমান লিটাৰ পানী পৰিছিল?

আৰু গোটেইজাক বৰষুণ যদি ১.৫ বৰ্গ কিলোমিটাৰ জোখৰ এলেকা এটাতেই পৰিছিল আৰু তেতিয়া ২ মি.মি. বৰষুণ পৰা বুলি জোখটো পোৱা গৈছিল তেন্তে সেইজাক বৰষুণ কিমান টান আছিল?

তোমাৰ কাগজখনত (A4) যদি এক চেকেণ্ডত ১২টা টোপাল পৰিছিল তেন্তে ১০ মিনিট জুৰি হোৱা এজাক বৰষুণৰ কিমানটা টোপাল বাৰু তোমালোকৰ খেলপথাৰত পৰিছিল?

পানী আৰু ৰং (ৰঞ্জক পদাৰ্থ)

পানী এবিধ তৰল পদাৰ্থ...
.....কিন্তু কেনেকৈ
বৈ যায়?



পানীৰ ভিতৰত তাৰ গতি বা সোঁতটো সাধাৰণতেই অদৃশ্য হৈ থাকে...তাত কিবা ৰঙৰ এটা দানা (crystal) (বা এটোপ চিয়াহী) পেলাই দিলেহে দেখা পোৱা যায়।



তুমি যেতিয়া পানী ভৰোৱা হৈ থকা গিলাচ এটা বা বেচিন এটাত এটোপ ৰং বা চিয়াহী পেলাই দিয়া তেতিয়া কি ঘটে বাৰু?

দি চোৱাচোন আৰু ভালকৈ লক্ষ্য কৰা

এই সৰল টেক্‌নিকটোৰে বা কিটিপটোৰে তুমি পানীৰ কেইটামান গুপুত কথা জানি ল'ব পাৰা :

- পানীয়ে কেনেকৈ লৰ চৰ কৰে?
- পানী অন্য এটা তৰল পদাৰ্থৰ লগত কেনেকৈ মিহলি হয়?
- পানীৰ প্ৰবাহ কেনেকৈ 'দৌৰে' বা বৈ যায়?
- পানী তপতালে ওপৰৰ পানীখিনি কেনেকৈ তপত হয়?
- পানীত ঘোটনী মাৰিলে পানীখিনি কিমান সময়লৈ ঘূৰিয়েই থাকিব?

  —বা কোনকালে ঘূৰোৱা হৈছে সেইটো বাৰু পানীখিনিয়ে কিমান পৰলৈকে **মনত ৰাখিব?**
- দানা (ৰঙৰ হ'ব পাৰে, চেনি আদিৰ হ'ব পাৰে) এটা পানীত গলি যাবলৈ কিমান পৰ লাগে?
- পানীত গলা বস্তু গোটেই পানীখিনিত কেনেকৈ বিয়পি পৰে?

  যদি পানীখিনি লৰ-চৰ হৈ থাকে?

  যদি স্থিৰ হৈ থাকে?

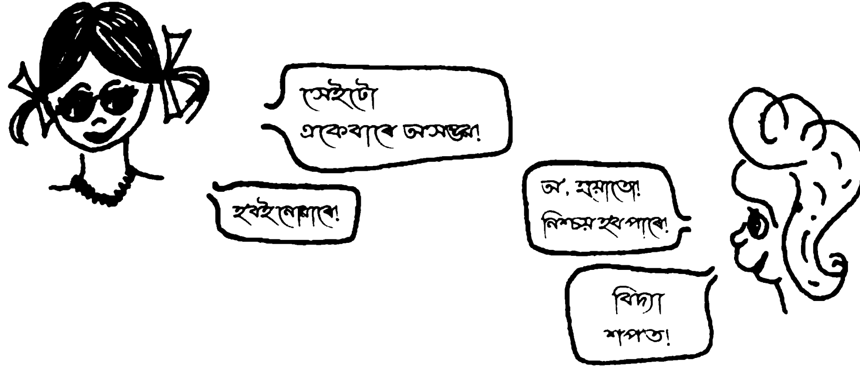
  যদি পানীখিনি চেঁচা?

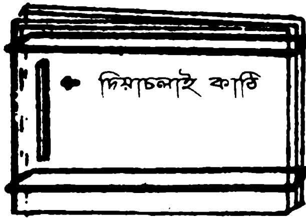
  যদি গৰম?

  যদি তপতাই থকা অৱস্থাত সেই বস্তুটো তাত দিয়া হয়?

পানী আৰু ৰঙে তোমাক এইবোৰ প্ৰশ্নৰ সমাধান উলিওৱাত সহায় কৰিব।

কেতিয়াবা পানী ওপৰমুৱা হৈ 'দৌৰে' ?





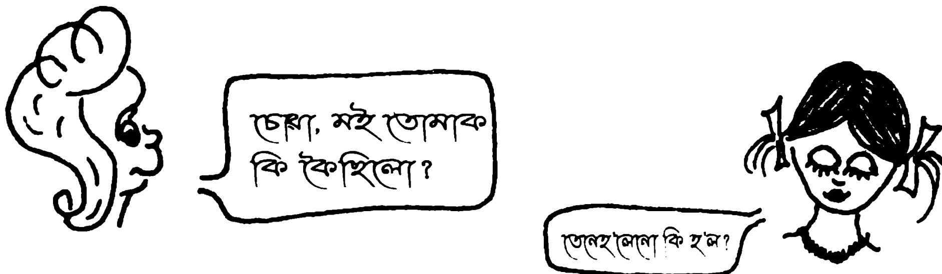
দুচটা সৰু আয়না লোৱা আৰু তাৰ এমূৰে দুয়োচটা আয়নাৰ মাজতে এডাল দিয়াচলাই কাঠি পঠালিকে ভৰাই দিয়া।

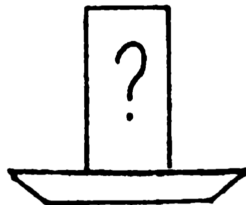
তাৰ পাছত সেই ভাগে দুয়োচটা আয়না ৰবৰ-বেণ্ডেৰে বান্ধি দিয়া

এতিয়া সেই বস্তুটোৰ (বন্ধা আয়না দুচটাৰ) তলফালটো বেচিনৰ পানীৰ ঠিক ওপৰত লগাই ধৰা...

আয়না দুচটাৰ মাজতে পৰা পানীখিনিয়ে কি কাণ্ড কৰে চোৱাচোন!

বস্তুটোৰ ছবি আঁকা। বৰ্ণনা কৰা।





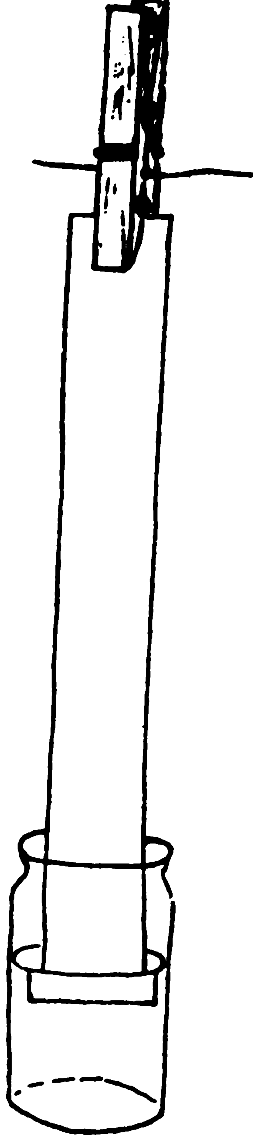
তুমি যদি এচটা ইটা এনেকৈ কোনো পানীৰ পাত্ৰৰ ওপৰত থিয় কৈ ধৰাহি, তেতিয়া কি ঘটিব বাৰু?

—বা যদি শিল এটা ধৰাহি?

—বা এডাল বাঢ়নী কাঠি?

—বা এটুকুৰা চক মাটি?

এচিটা কাগজেৰে পানী ওপৰলৈ উঠিব দিয়াচোন



তেতিয়া তুমি এনেকুৱা বহুত
প্ৰশ্নৰ সম্ভেদ পাবা যিবোৰৰ উত্তৰ
আকৌ সিমানবোৰ পৰীক্ষা কৰি
চাইহে গম পাবা :

কোনবিধ কাগজেৰে পানী আটাইতকৈ ওপৰলৈ উঠে ?

- ব্লটিং পেপাৰ ?
- বাতৰি কাগজ ?
- বহীৰ পাত ?
- বস্তু বন্ধা কাগজ ?
- ৱাল পেপাৰ ?
- টয়লে'ট পেপাৰ ?
- ফিল্টাৰ পেপাৰ ?
- কিশ্চেন পেপাৰ ?
- কাগজ যিয়েই নহওক কথা একেটাইনে ?

তুমি যদি এইবোৰ
কাগজৰ দীঘলীয়া
টুকুৰাবোৰ শাৰী পাতি
আঁৰি দিয়া তেন্তে
আপোনা আপুনিয়েই
এটা গ্ৰাফ হৈ যাবচোন।



আৰু কাগজৰ সলনি
কাপোৰেৰে যদি পৰীক্ষাটো
কৰা তেন্তে কোনবিধ
কাপোৰেদি পানী কিমান
ওপৰলৈ উঠিব :

- কপাহী কাপোৰ ?
- উলী কাপোৰ ?
- নাইলনৰ কাপোৰ ?
- প্লাষ্টিকৰ 'কাপোৰ' ?
- ফেল্টৰ কাপোৰ ?
- কেনভাজ কাপোৰ ?
- শনসূতাৰ কাপোৰ ?

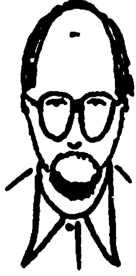


মই এইখিনি পৰীক্ষা কৰি চাম
—ৰঙীণ পানীত
—চেনি পানীত
—নিমখ পানীত
—তেলত
—স্পিৰিটত
—নেমুৰ হুৰ্পতত
—গাখীৰত
...যদিহে অৱশ্যে এইখিনি
কৰিবলৈ মোক অনুমতি
দিয়া হয়...



আৰু সেই কাপোৰ যদি
পেণ্টৰ ভৰিৰ ফালৰ হয় ?
যদি কামিজৰ হাতৰ ?
কোটৰ পিঠিফালৰ ?
আৰু যদি এপাত পুৰণি
মোজা হয় ?

চলকবোৰ



তুমি যদি এই বিভিন্ন বস্তুবোৰৰ মাজতে এটা সমুচিত তুলনা কৰি চাব খোজা, আৰু তাকে কৰি তোমাৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ নিৰ্ভৰযোগ্য বুলি নিজকে নিশ্চয়তা প্ৰদান কৰিব বিচৰা, তেন্তে তুমি এবাৰত, সন্তুৰপৰ বিভিন্ন গুণবোৰৰ এটাহে পৰীক্ষা কৰি চোৱা ভাল হ'ব।

উদাহৰণ-১ : যেতিয়া এই প্ৰশ্নটোৰ সমাধান উলিয়াব লগা হয় যে "**কোনবিধ তৰল পদাৰ্থ আটাইতকৈ ওপৰলৈ উঠে?**"



তেতিয়া তুমি ব্যৱহাৰ কৰিব লাগিব :

বিভিন্ন বিধৰ তৰল পদাৰ্থবোৰ,

কিন্তু **একেবিধ** কাগজ,

একে সমান বহল (কাগজ),

সেই তৰল পদাৰ্থৰ **একে সমান** গভীৰতালৈ কাগজচিটা যাব লাগিব,

উদাহৰণ-২ : এইটো সমাধান কৰিবলগীয়া হয় যে "কাজগচিটাৰ পুতলটোৰে, পানী কিমান ওপৰলৈ উঠে তাৰ ওপৰত কিবা প্ৰভাৱ পেলায় নে?"

তেতিয়া তুমি **একেবিধ** কাগজ ব্যৱহাৰ কৰিব লাগিব,

একেবিধ তৰল পদাৰ্থ ল'ব লাগিব,

সেই তৰল পদাৰ্থৰ **একেখিনি** গভীৰতালৈ কাগজচিটা যাব লাগিব,

কেৱল প্ৰতিচিটা কাগজৰ পুতল **বেলেগ বেলেগ** হ'ব।





এইটো কথা মনত ৰাখিবা আৰু তুমি বহুতো প্ৰশ্ন (সমস্যা) সমাধান কৰিব পাৰিবা

যেনে : কোনো এবিধ তৰল পদাৰ্থ কিমান খৰকৈ ওপৰলৈ উঠে—

—বিভিন্ন বিধৰ কাগজেদি?

(কিমান দূৰ) —বিভিন্ন বিধৰ কাপোৰেদি?

—বিভিন্ন ধৰণৰ ইটাইদি?

আৰু : বিভিন্ন বিধৰ তৰল পদাৰ্থবোৰ কিমান খৰকৈ ওপৰলৈ উঠে—

কাগজেদি?

কাপোৰেদি?

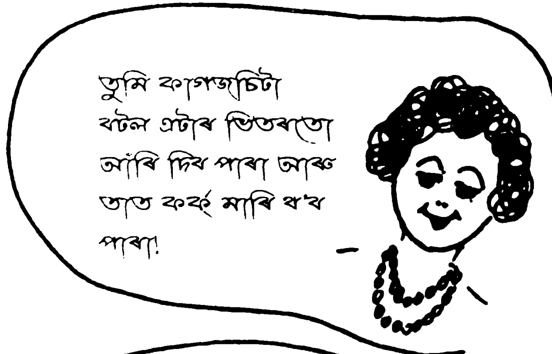
ইটাইদি?

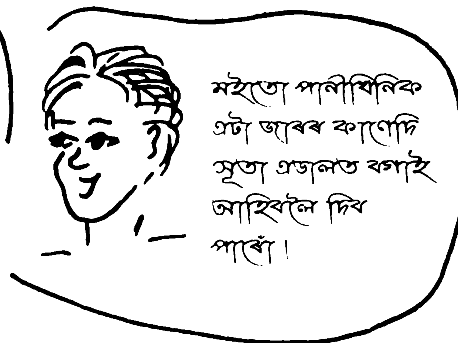
ইয়াত থাকে তুমি চলকবোৰ কেনেকৈ নিয়ন্ত্ৰণত ৰাখিবা?

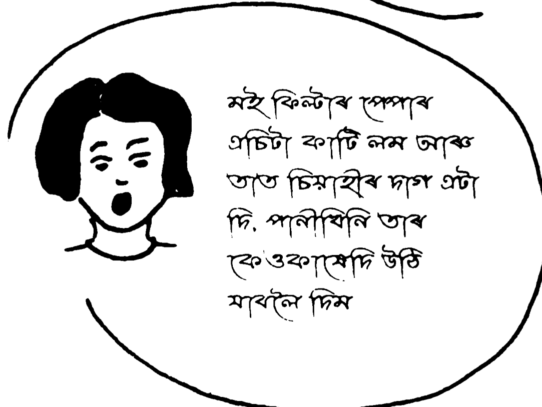
আৰু এনেকুৱা অন্য বহুত প্ৰশ্ন উঠিব (সমস্যা আহিব) : শুনাচোন বাৰু!

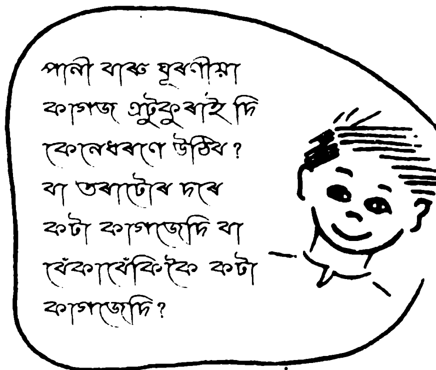


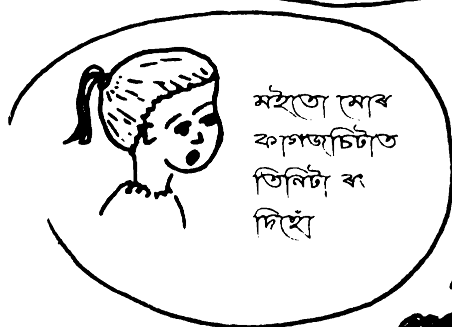


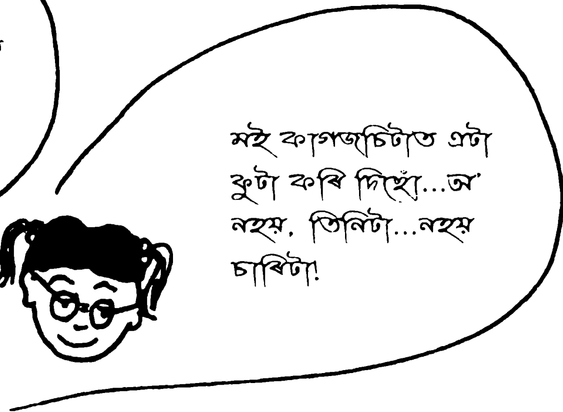












পানী কিমান "বলী"?

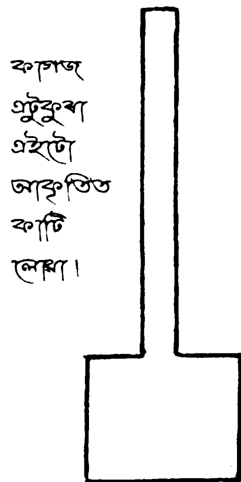
—তুমি পানীৰ টোপালবোৰ দমাব পাৰা।
—ই পেপাৰক্লীপ, বেজি, ব্লে'ড—এইবোৰো ধৰি ৰাখিব পাৰে।
—পানী নিজে নিজেই ওপৰলৈ উঠিবও পাৰে।

পানী বাৰু বৰ "বলী" নেকি?

ই বাৰু কিমান জোপেটীয়া?
কিমান লিপিট খাই লাগি ধৰা?
বা কিমান লিকটা?



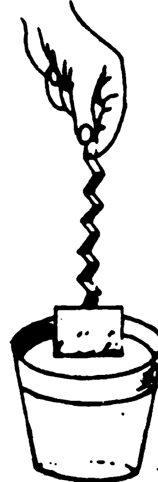
তুমি বাৰু কেতিয়াবা
দুচটা তিতি থকা
আয়না এক লগ কৰি,
পিছত পৃথক কৰিবলৈ
চেষ্টা কৰি পাইছা নে?



কাগজ
এটুকুৰা
এইটো
আকৃতিত
কাটি
লোৱা।



তাৰ চিয়া
ভাগটো ভাঁজ
কৰি কৰি
এডাল স্প্ৰীঙৰ
নিচিনা কৰা:



আৰু এইদৰেই তুমি পানীৰ
চাৰ্ফেচ টেনছন জোখা
যতন এটা পাই গলা।

ইয়াৰে অন্য কোনো তৰল
পদাৰ্থৰ সম্ভাব্য চাৰ্ফেচ
টেনছনো জুখিব পাৰি:
তুমি অন্ততঃ তুলনা কৰি
চাব পাৰিবা।

বহল অংশটো পানীৰ ওপৰিভাগত (জলপৃষ্ঠত)
লাহেকৈ লগাই দি অকণ অকণকৈ ওপৰলৈ টানা:
কাগজৰ '**স্প্ৰীঙডাল**' কিমানখিনি দীঘল হৈ গৈছে,
চোৱা!

তুমি বাৰু ইয়াতকৈ বেছি নিৰ্ভৰযোগ্য কিবা যতনৰ কথা ভাবিব পাৰানে?



মই এডাল নীচেই সৰু
স্প্ৰীং বেলেগে ব্যৱহাৰ
কৰি চাব পাৰোঁ



তাৰ লগত
কিবা এটা
চেপেটা বস্তু
ব্যৱহাৰ কৰি
চালে ভাল নহ'ব নে বাৰু?



হ'ব, কাৰণ পানীৰ
ওপৰিভাগতো আৰু
জাগা আছে!

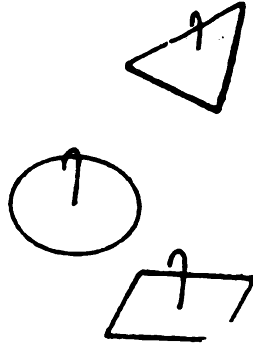


নাইবা...
আমি নিয়মীয়া তৰ্জুকে
ব্যৱহাৰ কৰিম নেকি বাৰু?



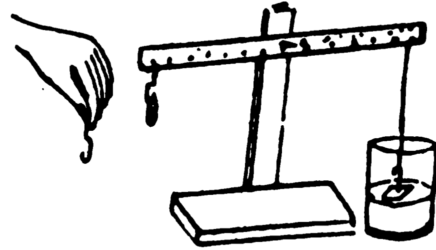
ওপঙি থকা ব্লে'ড এখনৰ
ওপৰত বুটাম কেইটামান
দি চালে কেনে হয়?

পৃষ্ঠটান জোখা তৰ্জু



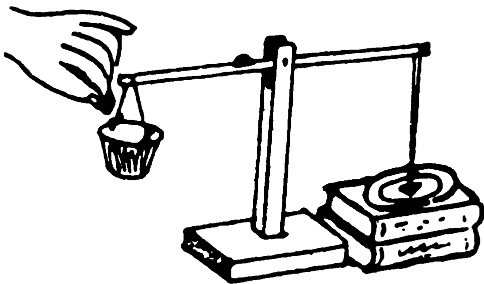
ডাঠ কাগজ বা কাৰ্ড কাটি এনেবুৰা নিয়মীয়া আকৃতিৰ কেইটামান টুকুৰা বনাই লোৱা; সেইবোৰত মম ঘঁহি, পানী লাগিলে বিদৰি নোযোৱা কৰি ল'ব পাৰা; নহলে প্লাষ্টিক বা ধাতুৰ পাতল পাটও তেনেকুৱাকৈ কাটি ল'ব পাৰা।

ইয়াৰ প্ৰতিটো টুকুৰাৰ সোঁ-মাজতে এডালকৈ হাঁকোটা লগাই লোৱা, বস্তুটো আঁৰি থ'ব পৰাকৈ।



ইয়াৰ যেই সেই এটা টুকুৰাৰ হাঁকোটাত সূতা বান্ধি তৰ্জুৰ এপিনে আঁৰি দিয়া আৰু তাৰ ইপিনেও সমান জোখৰ ভৰ দি তৰ্জুখন ভাৰসাম্য অৱস্থালৈ আনি লোৱা। তাৰ পিছত সেই টুকুৰাটোৱে যাতে কোনো পাত্ৰত থোৱা পানীৰ পৃষ্ঠভাগ মাত্ৰ স্পৰ্শ কৰে তাৰ ব্যৱস্থা কৰা; এতিয়া তৰ্জুৰ ইটো পিনে 'ওজনৰ একোটা একক' (যেনে ধৰা একোটা পেপাৰক্লীপ) যোগ দি থৈ থাকা; আৰু তেনেকুৱা কেইটা 'একক' যোগ দিলে পানীৰপৰা (কবলৰ) সেই টুকুৰাটো এৰ খাই আহে চোৱা।

এতিয়া তুমি, এনেবুৰা টুকুৰাবোৰৰ আকৃতি, আকাৰ (ক্ষেত্ৰফল) নাইবা আনকি তৰল পদাৰ্থৰ প্ৰকাৰটোৱেও তাৰ এই ''ধাৰণ ক্ষমতাটোৰ'' ওপৰত কিমান দূৰ প্ৰভাৱ পেলাই তুলনা কৰি গম পাব পাৰা।



এক ক্ষেত্ৰফলৰ ভিন ভিন আকৃতিৰ টুকুৰা আৰু একে আকৃতিৰ, ভিন ভিন ক্ষেত্ৰফলৰ টুকুৰা বনাই চোৱা।

চলকবোৰলৈ সদায় মন কৰিবা কিন্তু!

যেতিয়া তুমি এইধৰণৰ প্ৰশ্নৰ সমাধান বিচাৰিবা; যেনে :

- চাবোন পানী বেছি 'বলী' নেকি ? বা
- এটা আকৃতিৰ টুকুৰাটোৱে আন এটা আকৃতিৰ টুকুৰাতকৈ বেছি জোৰত খামোচ মাৰি ধৰি থাকে নেকি ?
- তুমি থাকু বিভিন্ন ক্ষেত্ৰফলৰ (বস্তুৰ) ক্ষেত্ৰত পানীৰ এই টানি ধৰাটো কেনেকৈ বিজাই চাবা ?

কোনবোৰ চলক একে কৰি ৰাখিব লাগিব আৰু কোনটো সলাই সলাই চাব লাগিব ?

বৰফ পানী ভাপ

উতলা পানীবোৰ
যদি উতলিয়েই থাকে, তেন্তে এটা সময়ত
নাইকিয়া হয়গৈ। সেইবোৰ ক'লৈ
যায়? তুমি বাৰু সেইবোৰ ঘূৰাই আনিব পাৰা নে?

ইয়াৰ এটা প্ৰামাণিক পৰীক্ষা আছে...মানে
কেট্‌লিত পানী উতলি থকা অৱস্থাত তাৰ
নলীয়েদি ওলোৱা ভাপৰ সোঁতটোত চেঁচা প্লে'ট
এখন ধৰি চালেই হ'ল...

মই পিছে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ পক্ষে এইটো বৰ
বিপদজনক হয় বুলি গম পাই থৈছোঁ! আনকি
শিক্ষকৰো হাত পোৰা দেখিছোঁ!



এটা বিস্ময়জনক অনুসন্ধান হ'ল :

বৰফ আৰু ভাপ হোৱাৰ মাজতে পানীৰ তাপমাত্ৰাৰ কি 'গতি' হয়?

—আৰম্ভণীতে চচপেন বা সেই জাতীয় পাত্ৰ এটাত কিছুমান বৰফৰ টুকুৰা (+ পানী) লোৱা।

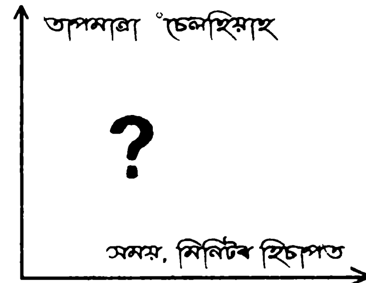
—তাৰ তাপমাত্ৰাটো থাৰ্মোমিটাৰেৰে জোখা; ইয়াৰ পিছত প্ৰতি মিনিটত তাপমাত্ৰা জুখি গৈ থাকিবা।

—তাপমাত্ৰাবোৰ সাৱধানে লিখি গৈ থাকিবা।

—পাত্ৰটো স্থিৰ শিখাৰ জুইত বা হট্‌-প্লে'টত তপতোৱা আৰু পানীখিনি উতলিবলৈ দিয়া (কমেও পাঁচ মিনিট সময়)।

—এটা গ্ৰাফ আঁকা।

—এই গ্ৰাফটোৰপৰা তুমি কি গম পালা বাৰু?





মোৰ ল'ৰা-
ছোৱালীকেইটাই ফ্ৰীজৰ
ফ্ৰীজিং কম্পাৰ্টমেণ্টটোত
বৰফৰ 'কিউব' বনাই
ভাল পায়।

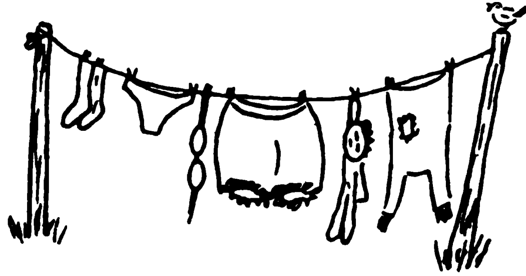
মই এইবাৰ সিহঁতক বৰফৰ বল
বা বৰফৰ কণী
বা বৰফৰ আঙঠি
বা যিকোনো আকৃতিৰ বস্তু বনাবলৈ লগাই দিছোঁ।

মিচ, আপুনি বাৰু
বৰফৰ
টুকুৰাবোৰপৰা
বতাহৰ
বুৰবুৰণিবিলাক
কেনেকৈ গুচাব?



বাষ্পীভৱন আৰু শুকাওন (শুকোৱা)

ৰ'দত কাপোৰ শুকোৱাটোতো নিতৌ দেখা কথা, কিন্তু তিতা কাপোৰ যেতিয়া শুকায় তেতিয়া দৰাচলতে বাৰু কি ঘটে?



শুকোৱাটোনো কি 'বস্তু'?
তিতা বস্তু এটা কিমান তিতা হ'ব পাৰে?
শুকান বস্তু এটা আচলতে কিমান শুকান?
তিতা অৱস্থাটোৰ কিবা জোখ-মাখ ল'ব পাৰিনে বাৰু?

এখন সহজ-সৰল তৰ্জুৰপৰাই তুমি তিতা বা শুকানৰ জোখ লোৱা যতন এটা বনাই ল'ব পাৰা :



সেই তৰ্জুৰ এপিনে এখন (আগতেই ওজন জুখি থোৱা) তিতা কাপোৰ বা ভিজা ব্লটিং পেপাৰ আঁৰি দি, আনটো পিনে জোখৰ ভৰ দি তৰ্জুখন ভাৰসাম্য অৱস্থালৈ আনা।

বস্তুটো (এই ক্ষেত্ৰত তিতা কাপোৰ বা ব্লটিং পেপাৰ) যেতিয়া শুকাব তেতিয়া সি নিজৰ ভাৰসাম্যতা হেৰুৱাব আৰু তৰ্জুখন ভাৰসাম্যহীন হৈ পৰিব।

ইয়াৰপৰাই তুমি, বস্তুটো শুকাবলৈ কিমান সময় লাগে গম পাবা আৰু বাষ্পীভৱনৰ মাত্ৰা আৰু তাৰ গতিবেগৰ (বা নিৰিখ) উমান পাবা।

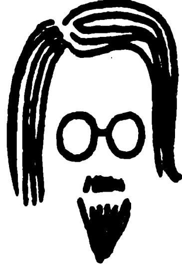
(বিশেষ দ্ৰষ্টব্য—শুকান বস্তুটো পোনতে জোখা : তেতিয়া তুমি জানিবা কিমানখিনি পানী এতিয়াও তাৰ গা-ত সোমাই আছে : ১ ঘন চেণ্টিমিটাৰ পানীৰ ওজন হ'ল এক গ্ৰাম।)

এতিয়া চলকবোৰৰ কথা চিন্তা কৰি (কোনবোৰ হ'ব পাৰে বাৰু?) তুমি এইকেইটা প্ৰশ্ন সমাধান কৰিব পাৰা :

১. ঠাইখিনিৰ (অৱস্থানৰ) কাৰণে কিবা পাৰ্থক্য ঘটিব পাৰে নেকি?
ৰ'দত দিলে? ছাঁত দিলে? বতাহ লগা ঠাইত দিলে?
আলমাৰিৰ (কাবাৰ্ডৰ) ভিতৰত? দুৱাৰ চুকত? মেজৰ তলত?
২. আকৃতিটোৰ কাৰণে কিবা পাৰ্থক্য ঘটিব পাৰে নেকি?
বৃত্তাকাৰ হ'লে? বৰ্গাকৃতিৰ হ'লে? ত্ৰিকোণৰ আকৃতিৰ হ'লে? ফিটাৰ নিচিনা হ'লে?
৩. কালি বা ক্ষেত্ৰফলে বাৰু শুকোৱা কাৰ্যটোক ক্ষিপ্ৰতাৰ ওপৰত প্ৰভাৱ পেলায় নেকি?

বিশেষ দ্ৰষ্টব্য : কাটি লোৱা একে আকাৰ বেলেগ কালি
একে কালি বেলেগ আকাৰ

ইয়াতেই শেষ নে?



ইয়াৰ কোনো শেষ নাই, কাৰণ বহুত প্ৰশ্ন আৰু সমস্যা প্ৰতিয়াও বাকী আছে।

পানীৰে আৰু বহুত কিবাকিবি কৰিব লগা আছে আৰু ইয়াৰপৰা বহুত কিবাকিবি শিকিব লগাও আছে।

ভাবাচোন : —পানীৰ ক্ষমতাৰ কথা
- টাৰ্বাইন বনোৱা
- বহলীয়াৰ অধ্যয়ন
- পানীৰ চাপ
- হাইড্ৰলিক্স

—জল চক্ৰ

—জল সংৰক্ষণ

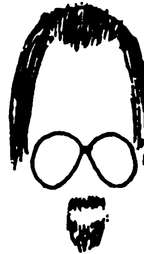
—পানী সম্বন্ধীয় কাম
- পানী বিতৰণ প্ৰণালীৰ মেপ এখন আঁকা।
- পানীৰ টেপ এটা খুলি পেলোৱা আৰু পুনৰ লগোৱা।

—জল প্ৰদূষণ আৰু পানী বিশুদ্ধিকৰণ
- ফিল্টাৰ কৰা

—দ্ৰবণ আৰু দ্ৰাবক (সমূহ)
- কেই চামুচ চেনি বাৰু গৰম পানীত গোলা যায়? ঠাণ্ডা
- সাগৰৰ পানীৰ বাষ্পীভৱন হ'লে তুমি কি পোৱা?

আৰু বিশ্বৰ পানীভাগত
যিমানবোৰ বস্তু বাস কৰে,
যিমানবোৰে বাস নকৰে
যিবোৰ আৰু কোনো দিনেই
বাস নকৰিবহি।

সেই গোটেইবোৰেই গুৰুত্বপূৰ্ণ
উৎসাহবৰ্দ্ধক
শিক্ষণীমূলক
প্ৰাসংগিক।



আপোনাৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ (ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ) বা আপোনাৰ মনোযোগ আকৰ্ষণ কৰা যিকোনো এটা বিষয়বস্তু খাপ খোৱাকৈ বাছি লওক।

বচ আৰম্ভ কৰি দিয়ক :
আৰু ক'ত তাৰ অন্ত হয়গৈ চাওকচোন।

অধ্যায়-১৫

ল'ৰা-ছোৱালী আৰু সিহঁতৰ পৰিবেশ

পৰিচিতি

প্ৰত্যেক স্কুলৰে পৰিবেশটো সদায় কিছুমান অতিশয় উৎসাহবৰ্দ্ধক বৈশিষ্ট্যৰে পৰিপূৰ্ণ, অলেখ তথ্যৰে ভৰপূৰ আৰু অসংখ্য উদাহৰণেৰে জাতিস্কাৰ হৈ থাকে। পঢ়াশলীয়া কামৰ বস্তু ইয়াত ভৰি থাকে। এই সকলো বস্তু বিনামূল্যেই পোৱা যায় বুলিব পাৰি। সাধাৰণতে স্কুলৰ পৰিবেশটো, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সিহঁতৰ নিজৰ অতি চিনাকি জগতখনত গোটেৱা দৈনন্দিন অভিজ্ঞতাবোৰৰ অতি ঘনিষ্ঠভাৱে জড়িত হৈ থকা দেখা যায়। অৱশ্যে গোটেই পৰিবেশটোত এনেকৈ বেছি অভ্যস্ত হৈ পৰাটোৰ কিছুমান অসুবিধাও আছে; কাৰণ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ পক্ষে এইটো এটা গতানুগতিক, অতি সামান্য কথা যেন হৈ পৰে। গতিকে এই অতি পৰিচিত ঠাইখিনিৰ অজ্ঞাত অংশবোৰত এভুমুকি মাৰিবলৈ হ'লে তাৰ কাৰণে বেলেগে কিছু প্ৰয়াস কৰিব লাগিব।

এই প্ৰয়াস প্ৰথমে হ'ব লাগিব ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ ফালৰপৰা; তাৰ কাৰণে তেওঁলোকে দৈনন্দিন পৰিবেশটোত সততেই দেখ দেখকৈ ওলাই নথকাধৰণৰ প্ৰশ্নবোৰ সুধিবলৈ শিকিবই লাগিব। সেই প্ৰশ্নবোৰৰ সন্তোষজনক উত্তৰ বিচাৰি উলিয়াবলৈকো তেওঁলোকে শিকিব লাগিব। সৌভাগ্যৱশতঃ তেনেকুৱা যথোপযুক্ত প্ৰশ্নৰ সন্তোষজনক উত্তৰ এই পৰিবেশটোতেই লুকাই থাকে আৰু সেইবোৰ উত্তৰ উচিত ধৰণৰ বৈজ্ঞানিক অন্বেষণ আৰু প্ৰয়াসেৰে বিচাৰি উলিয়াব পাৰি। এনেকৈ ল'ৰা-ছোৱালীয়ে যিটো বিচাৰি পায় সেইটো সিহঁতৰ পক্ষে একোটা আবিষ্কাৰ হেন হৈ পৰে আৰু তেনে আবিষ্কাৰ সিহঁতৰ কাৰণে অতি আনন্দৰ কথা হৈ উঠে। বৈজ্ঞানিক প্ৰয়াস তথা অনুশাসনৰ জৰিয়তে কৰা এনে ধৰণৰ আবিষ্কাৰবোৰে উদ্দেশ্যহীনতাৰ কদৰ্যতাখিনি দূৰ কৰি পেলায়। উল্লেখযোগ্য বহুতে প্ৰায়েই এইটো ভুলকৈ ভাবি লয় যে এনেকুৱা আবিষ্কাৰৰ যোগেদি কথা শিকাটোৰদ্বাৰা বিশেষ কোনো উদ্দেশ্য পূৰণ নহয়। পিছে এইটো ঠিক যে এনে প্ৰয়াসৰ গুৰিত নিশ্চিত পৰিকল্পনা থাকিব লাগিব আৰু তেনে পৰিকল্পনা কৰোঁ বুলিলে নিশ্চয় কৰিব পাৰি।

ইয়াৰ অৰ্থ হ'ল যে শিক্ষকেও সমানে প্ৰয়াস কৰিব লাগিব। তাৰ কাৰণে শিক্ষকে স্কুলৰ ওচৰ-পাজৰৰ গোটেই পৰিবেশটোৰ এক জীৱ-বিদ্যা-তথা-পৰিবেশ-বিজ্ঞান বিষয়ক জৰীপ কৰিব লাগিব আৰু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ বিজ্ঞান শিকাৰ কামটোৰ কাৰণে এই পৰিবেশটোত হাতে-কামে কৰি চাব পৰাধৰণৰ কিমানখিনি কাৰ্যকলাপৰ সম্ভাৱনা আছে সেইটো গম পাব লাগিব। এনেকুৱা জীৱন্ত পৰিবেশটোত যেনেধৰণৰ প্ৰশ্ন বা সমস্যাই (জনাৰ সমস্যা) ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ সন্মুখত প্ৰত্যাহ্বান ৰূপে আহি ঠিয় দিব পাৰে তেনেকুৱা প্ৰশ্ন সিহঁতৰ মনত উদয় হোৱাৰ পৰিস্থিতি সৃষ্টি কৰাটো আৰু তেনে প্ৰশ্ন যুগুত কৰাটো হ'ল শিক্ষকৰ কাম।

এই অধ্যায়টোত স্কুলৰ চুবুৰীয়া এলেকাটো, চৌদিশৰ গোটেই অঞ্চলটো আৰু তাৰ পৰিবেশটোত হাতে-কামে কৰি বিজ্ঞান শিকাৰ ব্যৱস্থা কৰিব পৰাকৈ ভালেমান পৰামৰ্শ আৰু ধাৰণা আগবঢ়োৱা হৈছে। ইয়াৰদ্বাৰা এই প্ৰশ্নটোৰ উত্তৰ দিয়াৰ প্ৰয়াস কৰা হৈছে ঃ "আমি বাৰু শিশুহঁতক, সিহঁতৰ পৰিবেশটোকে শিকাৰ উৎসৰূপে কামত লগাবলৈ কেনেধৰণে সহায় কৰিব পাৰোঁ ?"

এই পৰিবেশটোৱে কিন্তু কোনো 'পূৰ্ব প্ৰস্তুত পাঠ' (Ready-made lessons) যুগুতাই নথয়; কাৰণ তেনেকুৱা নিৰ্দিষ্ট কিবা পাঠ বাহিৰৰ কোনোবাই যুগুতাই দিয়াটো সম্ভৱেই নহয়। প্ৰতিখন স্কুলৰ পৰিবেশটো অন্য সকলো স্কুলতকৈ বেলেগ; গতিকে এই পৰিবেশটো প্ৰতিখন স্কুলৰ ক্ষেত্ৰত অনন্য। নিজৰ স্কুলৰ পৰিবেশটোৰ সমুচিত অন্বেষণ কৰাৰ পিছত, সেই পৰিবেশটোৱে আগবঢ়োৱা সম্ভাৱনীয়তা আৰু সুযোগ-সুবিধা অনুসাৰে শিকনিমূলক কাৰ্যকলাপৰ পৰিকল্পনা শিক্ষকে নিজেই কৰিব লাগিব।

এই ক্ষেত্ৰত তেওঁৰ লক্ষ্য হ'ব লাগিব ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক সিহঁতৰ পৰিবেশটোৰ প্ৰতি—তাৰ বিভিন্ন দিশবোৰৰ প্ৰতি নতুনকৈ এক বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভংগী গ্ৰহণত সহায় কৰাটো; যাতে সিহঁতে সেই গোটেই পৰিবেশটো তাৰ আটাইখিনি জটিলতাৰ সৈতে এটা পৰিপূৰ্ণ ৰূপত চাবলৈ শিকিব পাৰে। এই পথ-প্ৰদৰ্শনমূলক অধ্যায়টোত যিবিলাক কাৰ্যকলাপৰ আভাষ দিয়া হৈছে তাৰ ভালেখিনি এই লক্ষ্যটো পূৰণ কৰাৰ বাবেই আগবঢ়োৱা হৈছে। এইবোৰ কাৰ্যকলাপৰ জৰিয়তে প্ৰকৃতিৰ বিভিন্ন বস্তু, বিভিন্ন অৱস্থাৰ মাজৰ সম্পৰ্ক তথা সংযোগবিলাক, পাৰস্পৰিক নিৰ্ভৰশীলতাৰ পৰিস্থিতিবোৰ আৰু অন্যান্য প্ৰভাৱ-প্ৰতিপ্ৰভাৱবোৰৰ আভাস দিব খোজা হৈছে। তাৰ আৰম্ভণীটো, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ নিজৰ বাস্তৱ পৰিবেশটোৰ—চকুৰে চাব পৰা, হাতেৰে ছুব পৰা, কাণেৰে শুনিব পৰাধৰণৰ বস্তুবোৰ আৰু পৰিস্থিতিৰ অধ্যয়নেৰেই কৰিব খোজা হৈছে।

ইয়াৰ কাৰণে সংশ্লিষ্ট ধাৰণাবোৰ প্ৰায়েই প্ৰশ্নৰ ৰূপত দাঙি ধৰিবলৈ চোৱা হৈছে। প্ৰশ্নবোৰ এনেকুৱা যে অলপ মন দি সাৱধানে লক্ষ্য কৰিলেই তাৰ উত্তৰটো বিচাৰি পোৱা যায় আৰু তাৰপৰাই গৈ আৰু অনেক প্ৰশ্ন উদয় হয়। ইয়াৰ এটা উদাহৰণ হৈছে "ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ডৰ অধ্যয়ন" (Study of minifield) অৰ্থাৎ ভূমিভাগৰ একোটা ক্ষুদ্ৰ অংশ নিৰ্দিষ্টকৈ চিহ্নিত কৰি লৈ তাৰ প্ৰাকৃতিক ৰেহ ৰূপ নিৰীক্ষণ কৰাৰ ব্যৱস্থা। 217 ৰপৰা 219 পৃষ্ঠাত ইয়াৰ আভাস দিয়া হৈছে। 220 পৃষ্ঠাত এনে অধ্যয়নৰ বিবিধতাৰ বিষয়ে এটা ধাৰণা দিয়া হৈছে; শিক্ষক আৰু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে এনেকুৱা আৰু বহুতো ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ড অধ্যয়নৰ কথা চিন্তা কৰি চাব পাৰে।

এই ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ড অধ্যয়নৰ বাবে যি য'ত কৰাৰ পৰামৰ্শ আগবঢ়োৱা হৈছে সেইবোৰ—এই অধ্যায়টোত বৰ্ণোৱা অন্য কিছুমান কাৰ্যকলাপ তথা অনুশীলনীৰ কাৰণেও সমানেই প্ৰাসংগিক; কাৰণ দৃষ্টিভংগী আৰু টেক্‌নিকৰ ফালৰপৰা মূলতঃ এইবোৰ কাৰ্যকলাপ তথা অনুশীলনীও ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ড অধ্যয়নৰ অনুৰূপ। অৱশ্যে এইবোৰৰ ক্ষেত্ৰত কিছুমান বেছি ব্যাপকধৰণৰ ফলাফল লাভৰ বাট ওলায়। এই ফলাফল কেতিয়াবা আকৌ অতিশয় আনন্দদায়ক আৰু উৎসাহবৰ্দ্ধক বিস্ময় যেনো হ'বগৈ পাৰে। এনে কেতবোৰ বিস্ময় প্ৰকাশ কৰিছিল এদল প্ৰশিক্ষণৰত শিক্ষকে—যেতিয়া তেওঁলোকৰ এটা কৰ্মশালাৰ এটা কাৰ্যসূচী হিচাপে "এক কেইবাতৰপীয়া জৈৱ ক্ষেত্ৰ" শীৰ্ষক অনুশীলনীটো সম্পন্ন কৰাৰ প্ৰয়াসত তেওঁলোকে ব্যস্ত আছিল (পৃষ্ঠা 221)। ইয়াৰ কাৰণে এখন জাৰণিৰ কাষৰীয়া এলেকা এটা বাছি লোৱা হয়। সেই শিক্ষকসকলক এলেকাটো বিতংকৈ অধ্যয়ন কৰিবলৈ, য'ত প্ৰয়োজন হয় সেইমতে নমুনা গোটাবলৈ আৰু প্ৰয়োজনীয় নক্সা, ৰেখা-চিত্ৰ বা বাস্তৱ নমুনাৰে সৈতে এখন বিতং মেপ তৈয়াৰ কৰিবলৈ কোৱা হৈছিল।

এওঁলোকৰ প্ৰথমটো দলক 'ভৰিৰ তলৰ' এলেকাটোহে অধ্যয়ন কৰিবলৈ কোৱা হৈছিল। তাৰমানে তেওঁলোকে তাৰ মাটিখিনি আৰু নিচেই ওপৰত থকা বস্তুখিনিৰ বাহিৰে অন্য একো অধ্যয়ন কৰিব লগা

হোৱা নাছিল। এই অধ্যয়নৰ সময়ত তেওঁলোকে তাৰপৰা, 'হিউমাছ' (Humus) অৰ্থাৎ জৈৱ পদাৰ্থ পচি হোৱা ক'লা মাটিৰ (জৈৱ মৃত্তিকা) নমুনা সংগ্ৰহ কৰে। সেইদৰে তাৰ ভালেমান গছৰ শিপা তথা শিপা-প্ৰণালী আৰু আদা জাতীয় উদ্ভিদৰ মাটিৰ তলত হোৱা ডালবোৰ (ৰাইজ'ম) আৰু মাটিতেই বগোৱা কিছুমান লতাৰ নমুনাও সংগ্ৰহ কৰিলে। এইবোৰ ভালদৰে নিৰীক্ষণ কৰি তেওঁলোকে সেইবোৰৰ বিবিধতা সম্পৰ্কে কিছুমান বিস্ময়জনক কথা গম পোৱাৰ উপৰিও সেইবোৰৰ ৰূপ আৰু কামৰ (Form and function) মাজৰ এক দৃশ্যমান সম্পৰ্কও প্ৰত্যক্ষ কৰিলে। আগেয়ে যিবোৰ কথা তেওঁলোকে স্কুলৰ পাঠ্যপুথিৰপৰাহে বিচাৰি উলিয়াব লগা হৈছিল সেইবোৰ এতিয়া তেওঁলোকে প্ৰকৃতিৰ বুকুত বাস্তৱ ৰূপতেই দেখি বহুত ভালকৈ বুজি পালে আৰু তেওঁলোকৰ মন্তব্যখিনিৰপৰাই গম পায় যে তেওঁলোক এইখিনি কাম কৰি বৰ সন্তুষ্ট হ'ব পাৰিছে। তেওঁলোকৰ এটা মন্তব্য আছিল, "মই মোৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰণেও এনেকুৱা বাস্তৱ অভিজ্ঞতা আহৰণৰ ব্যৱস্থা কৰিম।"

শিক্ষকৰ দ্বিতীয় দলটোক মাটিৰপৰা পাঁচ চেণ্টিমিটাৰ ওপৰলৈকে, সেই অংশটো অধ্যয়ন কৰিবলৈ দিয়া হৈছিল। তেওঁলোকে তাত, মাত্ৰ কেইচেণ্টিমিটাৰমানহে ওখ উদ্ভিদৰ কেতবোৰ প্ৰজাতি দেখি বিস্ময় মানিছিল—ইমান চাপৰ, অথচ ফলেফুলে ইমান স্বয়ংসম্পূৰ্ণ! তাৰ কিছুমান এনে প্ৰজাতিৰ উদ্ভিদে অন্যবোৰক ঠেলি হেঁচুকি আঁতৰাই দি নিজে নিজৰ ঠাই কৰি লোৱাৰ কাণ্ডটো নিজ চকুৰে দেখিছিল আৰু "উদ্ভিদৰ গা-গছছোৱানো কোনখিনিত আৰম্ভ হয়?"—এই প্ৰশ্নটোৱে এক আমোদজনক অনুসন্ধান তথা সৰব আলোচনাৰ বাট উলিয়াই দিয়ে। 'আঁঠুৰপৰা বাহুলৈকে' এইখিনি উচ্চতাৰ স্তৰটো শিক্ষকৰ যিটো দলে অধ্যয়ন কৰিছিল তেওঁলোকে—দেখাত মহৰ নিচিনা, কিন্তু মানুহ, জন্তু আদিক নাকামোৰা এবিধ পতঙ্গৰ (Midge) জাক এটাৰ উৰণ-প্ৰক্ৰিয়াটো দেখি আচৰিত হৈছিল। এনেয়ে হয়তো তেওঁলোকে এই কথাটো মনেই নকৰিলেহেঁতেন। সেই ঠাইত, চকুৰ স্তৰটোৰ (Eye-level) ওপৰ অংশৰ পৰিবেশটো অধ্যয়ন কৰাৰ দায়িত্ব লোৱা শিক্ষকসকল আকৌ একেটা প্ৰজাতিৰে কিছুমান সৰু সৰু গছৰ ঠেঙুলিৰ আগত লগা পাতবোৰৰ আকাৰ, বৰণ আৰু আনকি আকৃতিও গুৰি ফালৰ পাতবোৰতকৈ বেলেগ হোৱা দেখি অবাক হৈছিল।

এইসকল শিক্ষক বাকী প্ৰায়বোৰ মানুহৰ দৰেই ক্ষেত্ৰ অধ্যয়নকাৰী জীৱবিদ্যা বিশাৰদ নাছিল; কিন্তু তেওঁলোকক উদ্বুদ্ধ কৰিছিল—সদায় চকুৰ আগতে দেখি থাকিও ভালকৈ মন নকৰা একোটা সাধাৰণ বস্তুৰ প্ৰতিও—তেওঁলোকৰ প্ৰশিক্ষণকালত ল'ব লগা হোৱা নতুন দৃষ্টিভঙ্গীটোৱে। তেওঁলোকৰ কাৰণে আটাইতকৈ বেছি বিস্ময় বিমুগ্ধ মুহূৰ্তটো আহি পৰিছিল, যেতিয়া তেওঁলোকে নিজে বিচাৰি পোৱা তথ্য-পাতিবোৰ পাঁচখন বিতং মেপ—বিভিন্ন টীকা, নক্সা, ৰেখাংকণ আৰু সজীৱ নমুনাবোৰৰ সৈতে পেচ কৰিছিল। এইবোৰত তেওঁলোকে পূৰ্বতে অনুমান কৰাতকৈ ইমান বেছি তথ্য-পাতি আছিল আৰু এইবোৰ যুগুত কৰোঁতে তেওঁলোকে ইমান উচ্চস্তৰীয় সৃজনশীলতাৰ পৰিচয় দিব পাৰিছিল যে তেওঁলোকৰ মুখেদি যেন আপোনাআপুনিয়েই এই কেইযাৰ মন্তব্য ওলাই আহিছিল ঃ "ইমান ক্ষুদ্ৰ এলেকাটোতে ইমানবোৰ তথ্যপাতি পোৱাটো সঁচাই সম্ভৱ নে বাৰু?" আৰু "এই গোটেইখিনি আমিয়েই কৰিছিলো নে?"

ভূমি ভাগৰ একোটা ঠেক কিন্তু দীঘলীয়া অঞ্চলৰ (Transect) অধ্যয়নৰদ্বাৰা তাৰ স্থানীয় উদ্ভিদ প্ৰণালীৰ বিষয়ে যাৱতীয় তথ্য আহৰণৰ দিহা কৰা হৈছে (222 ৰপৰা 225 পৃষ্ঠালৈ)। ইয়াত সূক্ষ্মাতিসূক্ষ্ম তথ্যবোৰৰ প্ৰতি মনোযোগ দিয়াৰ সলনি মৌলিক কথাবোৰ জনাৰ প্ৰয়াস কৰা হয়। এনে এডোখৰ ঠেক, দীঘলীয়া এলেকাৰ স্থানীয় উদ্ভিদ প্ৰণালীৰ পৰিৱৰ্তনবোৰৰ ক্ৰমটোৰ লগত তাৰ মাটিৰ গঠন, বতাহ বা ৰ'দৰ প্ৰভাৱ, মাটিডোখৰৰ এঢলীয়া অৱস্থা নাইবা সেই ফালেদি আহ-যাহ কৰা মানুহ বা জীৱ-জন্তুৱে কিবা ব্যাঘাট জন্মোৱাটোৰ নিচিনা কিছুমান দেখ দেখ কাৰণৰ কিবা সম্বন্ধ থাকিব পাৰে।

স্থানীয় উদ্ভিদ প্ৰণালীৰ অধ্যয়ন কৰোঁতে তাৰ কোনো উদ্ভিদ বিশেষৰ নহয় বৰং সমূহীয়াকৈ গোটেই

উদ্ভিদ 'জগতৰ' বিষয়ে বিবেচনা কৰি চোৱা হয়। এই উদ্ভিদ জগতৰ লগত অকল উদ্ভিদৰেইযে সম্বন্ধ আছে নহয় বৰং উদ্ভিদৰ গজন, বাঢ়ন আদিৰ লগত জড়িত তাৰ ব্যৱহাৰিক অৱস্থা, বতৰৰ অৱস্থা আৰু পশু-পক্ষী, কীট-পতঙ্গ আদিৰো সম্বন্ধ থাকে। গতিকে এই অধ্যয়নৰ বেলিকা এই সকলো বস্তুলৈ মন কৰিব লাগিব। ক'ৰবাত অকলশৰীয়া পৰুৱা এটা দেখিলে তাৰ প্ৰতি হয়তো থিতাতে মন নিদিলেও হ'ব কিন্তু পাত খোৱা পলুবোৰলৈ মন দিবই লাগিব।

226 পৃষ্ঠাৰ পিছত উদ্ভিদৰ বিষয়ে বিতংকৈ অধ্যয়ন কৰাটোৰ প্ৰতি মনোযোগ দিয়া হৈছে। এই ক্ষেত্ৰত, কোনো এবিধ শস্যৰ বিষয়ে জনাৰ কাৰণে প্ৰকৃত শস্যৰপৰাই যাৱতীয় তথ্য আহৰণ কৰিব পৰাকৈ তাকেই প্ৰথম উৎসৰূপে কামত লগোৱাটোৰ ওপৰত বিশেষ গুৰুত্ব আৰোপ কৰা হৈছে। গছ বা লতাডালে নিজৰ বিষয়ে কি 'কয়' বাৰু? এই প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিবলৈ ছাত্ৰসকলে (ল'ৰা-ছোৱালীও হ'ব পাৰে, প্ৰশিক্ষণৰত শিক্ষকো হ'ব পাৰে) তাক 'সঠিককৈ' আৰু সূক্ষ্মাতিসূক্ষ্মভাৱে নিৰীক্ষণ কৰাৰ প্ৰয়োজন হ'ব; এইটোও ঠিক যে এই প্ৰশ্নটো ভিন ভিন ৰূপত বাৰম্বাৰ উত্থাপিত হৈয়েই থাকিব। অৱশ্যে এই ক্ষেত্ৰত এনেকৈ নিৰীক্ষণ কৰাটো প্ৰথম পদক্ষেপহে হ'ব; কাৰণ এতিয়া ছাত্ৰজনে সেই নিৰীক্ষণৰদ্বাৰা যিখিনি কথা গম পালে তাৰ জৰিয়তেই উদ্ভিদৰ বিভিন্ন গঠন প্ৰণালীৰ ৰূপ (Form) আৰু কামৰ (Function) মাজত থকা (বা থাকিব পৰা) সম্বন্ধ বা সংযোগৰ কথাও গম পাবলৈও যত্ন কৰিব লাগিব। ইয়াৰ কাৰণে সেই বিষয়ে গভীৰভাৱে চিন্তা কৰাৰ, যুক্তি দিয়াৰ, আৰু সদ্যলব্ধ ধাৰণা বা সংকল্পনাখিনিক উচিত ক্ৰমত সজাই লোৱাৰ প্ৰয়োজন হয়, যাতে সেই বিষয়ৰ কিবা এটা উচিত 'হাইপ'থ্যাচিচ' (Hypothesis) মনতে গঢ় দি ল'ব পৰা যায়। ইয়াৰ কাৰণে আকৌ অনুৰূপ কাম কৰা একেধৰণৰ অন্য কোনো গঠন প্ৰণালী কিছুমান বিচাৰি উলিয়াই তাৰ লগত সেইবোৰ তুলনা কৰি চোৱাৰ আৱশ্যক হ'ব পাৰে। তাতকৈ আৰু কিবা কৰিবলৈ হয়তো কিছুমান সৰলধৰণৰ পৰীক্ষা কৰিও চাব লগীয়া হ'বগৈ পাৰে।

এই ক্ষেত্ৰত ভাষাৰ (উদ্ভিদ সম্বন্ধীয় শব্দাৱলীৰ) ভূমিকাটোও তাৰ উচিত পটভূমিত ফঁহিয়াই চোৱা হৈছে; অৰ্থাৎ এনে ভাষা বা শব্দাৱলী যে ভাবৰ বাহক আৰু আনক সেই ভাবখিনি বুজাব পৰাৰ মাধ্যমহে (উপায়) সেই কথাটোৰ ওপৰত গুৰুত্ব দিয়া হৈছে। আনহাতে উদ্ভিদৰ শ্ৰেণীবিভাগ কৰাৰ কথাটো এটা নিতান্ত বাস্তৱ কথা আৰু এটা পৰিপূৰ্ণ প্ৰণালী হিচাপে দাঙি নধৰি, এনে এটা হাতে-কামে কৰি চাব পৰা কাৰ্যৰ ৰূপত দাঙি ধৰা হৈছে যাৰ কাৰণে নিৰীক্ষণ আৰু ক্ৰমবদ্ধকৰণৰ কুশলতাৰ আৱশ্যক হয়। এইদৰে উদ্ভিদৰ শ্ৰেণীবিভাগ কৰোঁতে ছাত্ৰসকলে, কোনবোৰ কথা একে আৰু কোনবোৰ বেলেগ, ভালকৈ নিৰীক্ষণ কৰে আৰু গোটেই কথাবোৰ আলোচনা কৰি লৈ সংশ্লিষ্ট উদ্ভিদবোৰৰ তেনে নিৰীক্ষণ সাপেক্ষ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ (Observable charachteristics) আধাৰতে সেইবোৰক বেলেগ বেলেগ গোটত ভাগ কৰাৰ মাপকাঠি নিৰ্দ্ধাৰণ কৰি লয়। তাৰ মানে কোনো এবিধ উদ্ভিদক তেনে কোনো গোট বা শ্ৰেণীত অন্তৰ্ভুক্ত কৰা বা নকৰাৰ কাৰণে তাক 'একে' বা 'বেলেগ' বুলি সিদ্ধ কৰিবলৈ কোনবোৰ বৈশিষ্ট্য প্ৰাসঙ্গিক হ'ব সেইটো তেওঁলোকে নিজেই স্থিৰ কৰিব লাগিব। মহা মহা পণ্ডিতসকলৰ কাৰণে হয়তো ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ এই কাৰ্যৰ ফলাফলখিনি মনোমত নহ'ব, কিন্তু ইয়াৰ পদ্ধতিটো দেখিলে নিশ্চয় তেওঁলোকেও আনন্দ লভিব।

শেষত প্ৰাণী জীৱন সম্পৰ্কীয় কেতবোৰ কাৰ্যকলাপৰো আভাস দিয়া হৈছে আৰু এইবোৰৰ ক্ষেত্ৰতো নিৰীক্ষণ আৰু সম্বন্ধ নিৰূপণ—বিশেষকৈ পৰিবেশৰ লগত থকা সম্বন্ধ অন্বেষণৰ ওপৰত জোৰ দিয়া হৈছে।

ল'ৰা-ছোৱালীয়ে

নিজৰ পৰিবেশতেই



বিজ্ঞানৰ কাম কৰে

জোছ এলষ্টজীস্ত্

ল'ৰা-ছোৱালীয়ে সংসাৰত নিজকে খাপ খুৱাই লয়। সংসাৰত অসংখ্য জৈৱ তথা অজৈৱ বস্তুৰ মাজত, অলেখ শক্তি আৰু ক্ষমতাৰ মাজত, অন্তহীন অথন্তৰ আৰু সাফল্যৰ মাজত, প্ৰাকৃতিক পৰিঘটনা আৰু অপ্ৰত্যাশিত ঘটনাবোৰৰ মাজত, অসুখ-বিসুখ আৰু বেয়া বতৰৰ মাজত আৰু আনন্দ আৰু শোকৰ মাজত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সদায় নিজকে খাপ খুৱাই ল'বলৈ চায়। সিহঁতক এনেকুৱা বহুলতাবোৰেই ঘেৰী ৰাখে আৰু সিহঁতে বিভিন্ন (এইবোৰৰ মাজৰ) সম্বন্ধবোৰৰ স্বৰূপ নিৰ্ণয় কৰিবলৈ আৰু এই সকলোৰে কিবা এটা অৰ্থ বিচাৰি পাবলৈ বিচাৰে। সেইমতেই সিহঁতে নিজকে আৰু সিহঁতৰ আচৰণখিনিক পৰিস্থিতিৰ লগত মিলাই লয়। সংসাৰখনক ইয়াৰ সকলো বহুলতা তথা জটিলতাবোৰৰ মাজেদিয়েই বুজি পাবলৈ প্ৰয়াস কৰি সিহঁতে বিশ্ব জয় কৰিবলৈ চায়।

পৰিবেশটো সদায় ল'ৰা-ছোৱালীৰ নিচেই আপোন হয়; সিহঁতে তাৰ মাজতেই জীয়ে, তাতেই খেলে, তাৰেই একোটা অঙ্গ হেন হৈ পৰে, তাতেই অভ্যস্ত হৈ পৰে আৰু তাতেই বিভিন্ন কথাবোৰ শিকে। এই অভ্যস্ততাই হয়তো সিহঁতৰ মনত এনে এটা ধাৰণা ওপজাব পাৰে যে সিহঁতে ইয়াৰ বিষয়ে চব কথাই জানে। কিন্তু দৰাচলতে সেইটো মুঠেই নহয়; আৰু সেয়ে সিহঁতক পৰিবেশৰপৰা যিমান পাৰি আৰু বেছি কথা শিকিবলৈ আৰু সেইদৰে পৰিবেশটোৰ বিষয়ে আৰু ভালকৈ জানি ল'বলৈ উদগাব লাগিব।

এই ৱৰ্ক-শ্চীটবোৰত আপুনি নিজৰ চুবুৰীটোত, গা-তে লাগি থকা চৌদিশৰ অঞ্চলটোত আৰু নিজৰ পৰিবেশটোৰ মাজতেই বিজ্ঞানৰ কথা কামেৰে কৰি চোৱাৰ বিষয়ে ভালেমান আভাস তথা ধাৰণা বিচাৰি পাব। এইবোৰে এই প্ৰশ্নটোৰ উত্তৰ দিয়াৰ প্ৰয়াস কৰিছে ঃ "আমি বাৰু কেনেকৈ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক সিহঁতৰ পৰিবেশটোকেই শিকাৰ উৎসৰূপে কামত লগোৱাত সহায় কৰিব পাৰোঁ?"

আপুনি ইয়াত পূৰ্ব প্ৰস্তুত পাঠ একো নেপায়; কাৰণ এনে পাঠ বাহিৰৰ কোনোবাই যুগুতাই দিয়াটো মুঠেই সম্ভৱ নহয়। প্ৰতিখন স্কুলৰ পৰিবেশটো অন্য স্কুলতকৈ বেলেগ, সেয়ে অনন্যও। আপোনাৰ স্কুলৰ পৰিবেশটো অন্বেষণ কৰি চাওক—এই কামটো আপুনি ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ লগত একেলগে কৰিব পাৰে। এই পৰিবেশটোৱে যিমানখিনি সম্ভাৱনা আৰু সুযোগ-সুবিধা প্ৰদান কৰিব পাৰে সেই অনুসাৰেই বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপৰ পৰিকল্পনাও আপুনিয়েই কৰি লওক।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক এক নতুন, বৈজ্ঞানিক দৃষ্টিভঙ্গী লৈ প্ৰাকৃতিক পৰিবেশটো আৰু তাৰ বিভিন্ন দিশবোৰ পৰ্যৱেক্ষণ কৰিবলৈ সহায় কৰক; যাতে সিহঁতে সেই পৰিবেশটোক তাৰ সকলোখিনি জটিলতা তথা বিবিধতাৰ মাজত পূৰ্ণ ৰূপত চাবলৈ শিকে।

এক ক্ষুদ্ৰ ভূমিখণ্ডত বিজ্ঞানৰ অন্বেষণ কাৰ্য

এনে এডোখৰ মাটি বাছি লওক যিডোখৰ কিবা নহয় কিবা কাৰণত বেচ ঔৎসুক্যবৰ্দ্ধক।

ঠাইডোখৰ দেখাতো বিবিধতাহীন হ'ব নেলাগে।

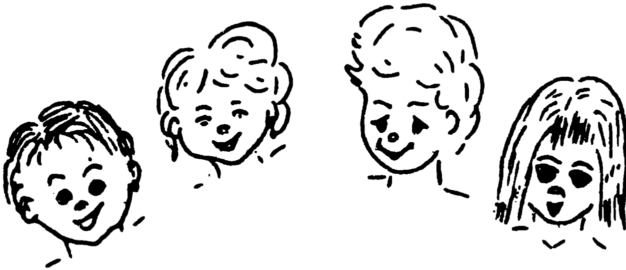
তাৰে, ধৰক ১×১ মিটাৰ জোখৰ বৰ্গক্ষেত্ৰাকাৰ এলেকা এটা খুটি পুতি, বা ৰছী টানি সীমা দি লওক।



এতিয়া এই ঠাইখিনি সাৱধানে অধ্যয়ন কৰক আৰু ইয়াৰ এখন মেপ তৈয়াৰ কৰক :



—তাত কি কি বস্তু বাগৰি (শুই) আছে?
—তাত কি কি বস্তু বহি থকাৰ নিচিনাকৈ আছে?
—কি কি বস্তু লৰ-চৰ কৰি ফুৰে?
—কি কি বস্তুৱে বতাহবাই যেনাদি যায়?
—কি কি বস্তু মাটিত বগায়?
—তাত কি কি বস্তু গজে?
—তাত কি বস্তুৱে মাটি খান্দে বা আগেয়ে খান্দিছিল?
—তাত কি কি বস্তুৱে জীৱনধাৰণ কৰে?
—তাত কি কি বস্তুৱে 'থকা-ঘৰ' বনাই লৈছে?



আপুনি যদি ঠাইখিনি সুবিধাজনক আকৃতি আৰু সুবিধাজনক জোখৰ কৰি লয়, তেন্তে তাৰ বস্তুবোৰ মেপত দেখুৱাবলৈ বৰ সহজ হয় :

বিভিন্ন বিধৰ উদ্ভিদবোৰ, বস্তুবোৰ, শিলগুটি, গাত বা ফুটা, বীজ, ফল, গঁজালি, জীৱ-জন্তু, চৰাই চিৰিকটিৰ মল আদি, কিহবাৰ বাকলি, পেলাই দিয়া কিবাকিবি বস্তু, আৰু টুকুৰা-টুকুৰি বস্তুবোৰ।



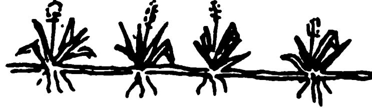
চেষ্টা কৰক আৰু চাওকচোন

এই ঠাইখিনিত বিচাৰি পোৱা বস্তুবোৰৰ কোনোবাটোৰ লগত অন্য কোনোবা এটাৰ (একাধিকো হ'ব পাৰে) কিবা <u>সম্বন্ধ</u> আছে নেকি :

এনে কিবা সম্বন্ধ...

...একেবিধ বস্তুৰে দুটা বা ততোধিকৰ মাজত





...বেলেগ বেলেগ বিধৰ বস্তুৰ মাজত।

...উদ্ভিদ আৰু প্ৰাণীৰ মাজত।

...উদ্ভিদ আৰু মানুহৰ মাজত।

...উদ্ভিদ আৰু অন্য কিবা বস্তুৰ মাজত।

'কাৰণ' একোটাও বিচাৰি চাবা, দেই

...অন্য প্ৰাণী আৰু মানুহৰ মাজত।

...প্ৰাণী আৰু নিৰ্জীৱ বস্তুবোৰৰ মাজত।

...নিৰ্জীৱ বস্তুবোৰ আৰু মানুহৰ মাজত।

আপুনি সিবোৰ কথা গম পালে বা আপোনাৰ যিটো ভাব হ'ল এই গোটেইখিনি কথা লিখি পেলাব পাৰে নেকি ?

তাতকৈ ভাল হ'ব এই বিষয়ে কথা পতাটো :





সেই ঠাইখিনিৰ ভিতৰৰ কিবা বস্তু আৰু তাৰ বাহিৰৰ
বৃহৎ জগৎখনৰ অন্য কিবা বস্তুৰ মাজত
কোনো সম্বন্ধ আছে নেকি সেইটোও চাব।

আপোনাৰ
সেই ঠাইখিনিৰ
মাজেদি কোনোবা
ক'ৰবালৈ গৈছেই কিজানি...

—ক'ৰপৰা ?

—ক'লৈ গৈছে বাৰু ?

গঁজালিটো কিবা গুটিৰ পৰাহে (বীজৰ) ওলায়
এই গুটিটো ক'ৰপৰা আহিল বাৰু ?
ওচৰে পাজৰে ক'ৰবাত সেই গুটি লগা গছ দেখিছে নে ?
ক'ত ? কিমান ? বহুত দূৰত নেকি বাৰু ?

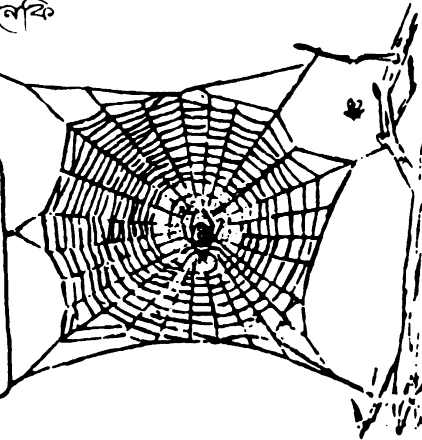
ঠাইখিনিৰ অ'ত ত'ত পৰি থকা গছ-পাতবোৰ...ক'ৰপৰা বতাহত উৰি আহিল বাৰু ?
আপুনি বাৰু ওচৰে পাজৰে গছ-তহ কিবা দেখিছে নে ?
সেইবোৰৰ পাতখিলাক এইবোৰৰ নিচিনাই নে ?



আপোনাৰ সেই ক্ষুদ্ৰ ভূমি খণ্ডৰ তলফালে আৰু একেবাৰে
তলিত কি কি বস্তু 'বহি' থাকে বা বাস কৰে সেইটোও
সাৱধানে লক্ষ্য কৰিব।

তাৰ ওপৰফালে কিবা ওলমি আছে নেকি
সেইটো চাবলৈও নাপাহৰিব।





ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যদি এই ক্ষুদ্ৰ ভূমিখণ্ডৰ, সিহঁতে অঁকা মেপত বহুৱাই লোৱা তথ্য-পাতিখিনি ভালকৈ তুলনা কৰি চায় তেন্তে সেইটোৱে তেনেকুৱা এটা বৃহত্তৰ এলেকাৰ চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যৰ বিষয়ে হ'ব পৰা সিহঁতৰ সংকল্পনা অধিক সৱল কৰি তুলিব।

ক্ষুদ্ৰ ভূমিখণ্ড
আৰু সৰ্বাধিক প্ৰয়োগ



মোৰ ল'ৰা-ছোৱালীকেইটাই আকৌ ধুনীয়া ধুনীয়া ফুলেৰে ভৰি থকা ঠাই অকমানকে 'ক্ষুদ্ৰ ভূমিখণ্ড' কৰি লয় আৰু গোটেইবোৰ ফুল চিঙি আনে!



মোৰ ক্লাছৰ কেইটাই আকৌ নিজাকৈ তেনেকুৱা ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ড বনাই লয়; সিহঁতে যদি দেখে তাত ফুল-চুল একো নাই, তেন্তে ক'ৰবাৰপৰা ফুল চিঙি আনি তাত গুজি থয়হি!



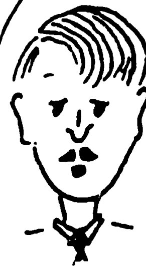
মোৰ ক্লাছৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে ক্ষুদ্ৰ ভূমিখণ্ড অধ্যয়ন কৰে ঘেঁহু পথাৰৰ কিনাৰত। আচৰিত হৈছে? এইটোও কৰি চাওক চোন বাৰু!



মোৰ শ্ৰেণীটোৰ ৯ বছৰীয়া ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে আকৌ বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ বস্তুবোৰ বাছি বাছি, পৃথক কৰিবলৈহে ভাল পায়।



আমি কিছুমান ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ডক নমুনা কৰি লৈ, সেইবোৰ ভালকৈ ৰিজাই চাই ৩টা বৃহত্তৰ এলেকাৰ উদ্ভিদ জগতৰ বিষয়ে অধ্যয়ন কৰিছিলো; এখন কাঠনি, এটা পাহাৰৰ কাষৰ এডোখৰ পতিত মাটি আৰু এটা মথাউৰীৰ! তাৰ পিছত আমি তাৰ সকলো মেপ আমাৰ স্কুলৰ হলঘৰটোত মেলি থৈছিলোহি।



মোৰ ক্লাছৰ প্ৰত্যেকটো ল'ৰা-ছোৱালীয়ে একোটাকৈ 'ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ড' বাছি লৈ, এবছৰলৈকে তাৰ নিৰীক্ষণৰ দায়িত্ব লৈছিল। সিহঁতে প্ৰত্যেকেই প্ৰতিটো ঋতুতে নিজৰ নিজৰ ক্ষুদ্ৰ ভূমিখণ্ডলৈ গৈ সকলো কথা চাই-চিতি আহি টোকা বহীত টুকি থৈছিল—কোনবোৰ বস্তুৰ কি পৰিৱৰ্তন হ'ল আৰু কোনবোৰ স্থায়ীভাৱে একেই আছে ইত্যাদি ইত্যাদি।



কেইবাটাও ভূমিখণ্ডৰ এটা দীঘলীয়া শাৰী পাতি ললে সিয়েই এটা পটি (transect) যেন হৈ পৰিব; আৰু শাৰীটো একেবাৰে পোন হ'ব লাগিব বুলিও কোনো কথা নাই!





আমাৰ ছাৰে আকৌ তেওঁৰ বাগিছাতেই আমাৰ চবকে এটা এটা 'ক্ষুদ্ৰ-ভূমিখণ্ড' দিছিল আৰু তাৰ গছৰা গছ-বনবোৰ উঘালিবলৈ কৈছিল! ছাৰে কৈছিল সেইবোৰ হেনো আমি লগতে লৈ আহিবও পাৰোঁ!

এখন কেইবাতৰপীয়া উদ্যক্ষেত্র



ওচৰৰ এনে এডোখৰ ঠাই বাছি লওক যত প্ৰচুৰ গছবন-লতা আদি আছে আৰু মনত ঔৎসুক্য জগাব পৰা বহুত কিবা-কিবি আছে।

খুঁতি পুতি পুতি তাৰে এটা সৰু এলেকা, ধৰক ২×২ মিটাৰমান, চিন দি লওক।

ইয়াত ১০ ৰপৰা ১৫টি মান ল'ৰা-ছোৱালীয়ে (ছাত্রই) অন্বেষণৰ কাম কৰিব পাৰে।

ইয়াৰ বেলেগ বেলেগ ৫টা স্তৰৰ বিতং জৰিপ কৰি মেপ বনাবলৈ, ৫টা 'গ্রুপ' কৰি দিয়ক।

গ্রুপ ১-এ সেই এলেকাৰ একেবাৰে তল অংশৰ (ভৰিৰ তলুৱা লাগি থকা অংশৰ) জৰিপ কৰিব।

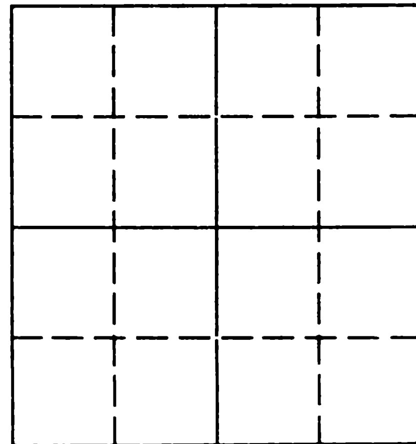
গ্রুপ ২-এ ভৰিৰ খাৰগাঁঠিৰ সমান ওখলৈকে তাৰ সেই তৰপটোৰ জৰিপ কৰিব।

গ্রুপ ৩-এ তাৰপৰা আঠুৰ সমান ওখলৈ, সেই তৰপটোৰ জৰিপ কৰিব।

গ্রুপ ৪-এ বাহুৰ সমান ওখলৈ সেই তৰপটোৰ জৰিপ কৰিব।

গ্রুপ ৫-এ চকুলৈকে সেইখিনি উচ্চতাৰ ওপৰ অংশটোৰ জৰিপ কৰিব।

- আপোনাৰ লাগতীয়াল তথ্য-পাতিখিনি সাৱধানে সংগ্রহ কৰিব : যিটোৱেই মন কৰিব লগীয়া বুলি গম পায়।
- অনাৱশ্যকীয় কথাবোৰ টোকাবহীত টুকি ৰাখক আৰু যেনে-তেনে কাম চলাকৈ (আভাস মাত্রকৈ) আঁকা মেপ এখনত বহুৱাই যাওক।
- অপুনি তাৰ কিবা নমুনাও সংগ্রহ কৰিব পাৰে (চাব, যাতে তেনে নমুনা গোটোৱাৰ কিবা অৰ্থ নিশ্চয় থাকে আৰু সেইটো যাতে কোনো জগৰ লগা কাম নহয়!)।
- এই সকলোবোৰ বস্তু এতিয়া কাম কৰা মেজলৈ শ্রেণী-কোঠালৈ নিয়ক আৰু নিজৰ নিজৰ ভাগৰ স্তৰবোৰৰ মেপকেইখন ভালকৈ আঁকি সম্পূৰ্ণ কৰক আৰু তাত প্রাসংগিক নমুনাবোৰ স্থানে স্থানে লগাই দিয়ক।





ঠাইখিনিৰ মেপখন সৰু সৰু ভাগ কৰি ললে সুবিধা হয়।

ট্ৰেন্সেক্ট (Transect) অৰ্থাৎ দীঘলীয়া পটি হেন ভূ-খণ্ডত কৰা বৈজ্ঞানিক অন্বেষণৰ কাম



'ট্ৰেন্সেক্ট' মানে হ'ল এডোখৰ মাটিৰ প্ৰায় আটাইবোৰ বিবিধতাৰ প্ৰতীক হ'ব পৰা তাৰ এটা দীঘলীয়া অংশ : যেন এক ভূমিদৃশ্য!
এইটো হ'ল একোটা বৃহত্তৰ এলেকাৰ আটাইবিলাক বৈশিষ্ট্যৰ সৰ্বাত্মক অধ্যয়নৰ এটা উপায় : ওপৰে ওপৰে চোৱাতকৈ কিছু বেছি বিতং অধ্যয়ন, কিন্তু ক্ষুদ্ৰ ভূমিখণ্ড অধ্যয়নতকৈ কম বিতং!

পৰ্যাপ্ত কৌতূহল জগাব পৰা আৰু বিবিধতাৰ চিন থকা তেনে এডোখৰ ঠাই বাছি লওক। বিবিধতাবোৰ এনেকুৱা হ'ব পাৰে;

যেনে :

— উদ্ভিদ প্ৰণালীৰ ক্ৰমশঃ পৰিৱৰ্তন পৰিলক্ষিত হ'ব পৰা;
— খেতি পথাৰৰ কিনাৰ;
— হয়তো এটা খাল, এটা বালিস্তূপ, এটা ডাইক, এটা বান্ধ, এখন দেৱাল, এটা মথাউৰি চেৰাই যাব লগা হোৱা ঠাই; (সাধাৰণতে, ৰ'দ বা ছাঁ বা বিয়া গৰা অৱস্থা বা জলাহ আদিৰ প্ৰভাৱবোৰ তুলনা কৰি চাবৰ কাৰণে)
— কাঠনিৰ দাঁতি।





আপুনি অনুসন্ধান কৰি চাব খোজা এলেকাটোত এডাল ৰছী পাৰি চিন দি লওক।

আপোনাৰ নিৰীক্ষণৰ সীমা ৰছীডালৰ দুয়োকাষে খুব বেছি ২০ চে. মিটাৰ মানতে আবদ্ধ কৰি ৰাখিব।



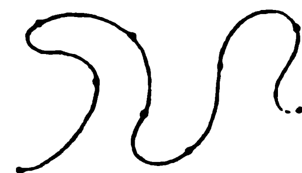
মিথোৰ ল'ৰা-ছোৱালীয়ে প্ৰথমবাৰৰ বাবে এনে অধ্যয়ন কৰিবলৈ যায় তেওঁলোকে ৰঙীন ফিটা ব্যৱহাৰ কৰা ভাল। মই সাধাৰণতে দুডাল ফিটা বা ৰছী, প্ৰায় ৩০ ৰপৰা ৪০ চে.মি. দূৰে দূৰে থকাকৈ সমান্তৰালকৈ পাৰি লওঁ।



মই আকৌ ৰছীডালৰ এক মিটাৰ দূৰে দূৰে এটাকৈ গাঁঠি দি লওঁ; তেতিয়া ঠাইবিলাক বৈশিষ্ট্যবোৰৰ স্থিতি সঠিককৈ নিৰ্ণয় কৰাটো সহজ হয় আৰু পিছত মেপত শুদ্ধকৈ বহুওৱাতো সুবিধা হয়।

এনেকুৱা, সিহঁতে আকৌ সেই সীমাৰ বাহিৰৰ 'ইণ্টাৰেষ্টিং' বস্তুবোৰ বাদ দিবলৈ খুউ-ব টান পায়!





এতিয়া কামটোৰ কঠিন অংশটোলৈ অহা যাওক।



এই ব্যৱস্থাটোৰ আচল লক্ষ্যটো হৈছে অনুসন্ধান কৰি ভাল পোৱা ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক—জৈৱ তথা অজৈৱ বস্তুবোৰৰ মাজৰ আন্তঃসম্পৰ্কবোৰ আৰু অন্য সকলো প্ৰভাৱ বিস্তাৰকাৰী কাৰকৰ বিষয়ে আৰু কিছু উপলব্ধি কৰোৱাটো। এইটোৱে হয়তো প্ৰকৃতিৰ অৱস্থান্তৰ আৰু পৰিৱৰ্তনৰ স্বভাৱটোৰ বিষয়েও কিছুমান কথা জনাত সহায় কৰিব পাৰে।



ঠিক কথা! পিছে প্ৰথমৰ কাম সদায় প্ৰথম কৰা ভাল : ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে প্ৰথমে, অনুসন্ধানৰ আৱশ্যকতা পূৰাব পৰা প্ৰাসংগিক তথ্য-পাতিখিনি সাৱধানে আৰু যথোপযুক্তভাৱে লক্ষ্য কৰিবলৈ শিকিব লাগিব। প্ৰাসংগিক তথ্য বিচাৰি উলিওৱাৰ বিষয়ত সিহঁতক সহায় কৰিব লাগিবই।

তলত দিয়া প্ৰশ্ন আৰু পৰামৰ্শবোৰে (আভাসবোৰে) এই ক্ষেত্ৰত যথেষ্ট সহায় কৰিব।

এই ক্ষেত্ৰত এটাই মাথোন মূল প্ৰশ্ন আছে, তাৰ লগৰ আনুষংগিক প্ৰশ্ন হয়তো অন্য বহুতো ওলাব, কিন্তু মূল সাৰ্বজনিক প্ৰশ্নটো হ'ল :

> এই পটিটোৰ সীমাৰ ভিতৰত পৰা বস্তুবোৰ, পৰিৱৰ্তনবোৰ, সংঘটনবোৰে বাৰু মোক এই পটিটোৰ বিষয়ে আৰু ইয়াত যিবোৰ বস্তু বাস কৰি থাকে সেইবোৰৰ বিষয়ে কি 'ক'ব'?







উত্তৰ বিচাৰি চাব লগীয়া প্ৰশ্নবোৰ...

—কি কি বস্তু ইয়াত গজেমবাস কৰে?

—ই কেনেকৈ গজে? কেৱাতালো গছ্ একেলগে থুপ বান্ধি? থোপাথুপিকৈ? অন্য গছ্ বা জেউত বগাই? অন্য কিবা বস্তুৰ গা-ত পাক মাৰি মাৰি? মাটিত বগাই? শিপামেলি ক্ৰমাৎ বহলি গৈ?
... বা নিজে নিজৰ ওপৰত ভৰ দি?
অকলশৰীয়াকৈ?
বা বহুতো লগ লাগি?

—একে জাতৰ গছ্ কিমান আছে?

—বিভিন্ন জাতৰ কিমান গছ্ আছে?

বি.দ্ৰ. এটা জাতক প্ৰায়েই এটা প্ৰজাতি বুলি কোৱা হয়।

তুমি যদি সেইবোৰ গণিব নোৱাৰা, তেন্তে কোনো কথা নাই; বৰ্ণনাটো দিওঁতে "বহুত", "তাতোকৈ বেছি" আৰু "আটাইতকৈ বেছি"— এইকেইটা শব্দৰে বুজাই দিব পাৰিলেই হ'ল।



— একোটা প্ৰজাতিৰ আটাইবোৰ গছ্ বাৰু সমান ওখ নে? বা একে বৰণৰ নে?

— এই আটাইবোৰ ক'ত (কিহত) গজে?

— তুমি (অঞ্চলটোৰ) য'ত য'ত উদ্ভিদ প্ৰণালীৰ কিবা পৰিৱৰ্তন ঘটাটো দেখিছা তাত মাটিৰো কিবা প্ৰভেদ থকা যেন লাগিছে নেকি? বৰণত? গঠনত? উপাদানৰ ক্ষেত্ৰত?

— অন্য কি কি বস্তুৱে বাৰু উদ্ভিদৰ গজনত বাধা জন্মায় বা প্ৰভাৱ পেলায়?

- আবৰ্জনা?
- শিলাখণ্ড?
- সেই কালেদি আহ যাহ কৰা মানুহ?
- পানী?
- হাবিত জুই দিয়াটো? (জ্বলোৱাটো?)
- কটাটো (লঠাই দিয়াটো)? বা বন কটাটো?

— মাটিখিনি কোনমুৱা?

- উত্তৰ?
- দক্ষিণ?
- পূৱ?
- পশ্চিম?
- সাগৰ?
- এটা পৰ্বত?



ইয়াত কিমান গৰম (ঠাণ্ডা) থাকে?

কিমান তিতা?
কিমান সেমেকা?
কিমান জেকা?



কিমান মুকলি?
কিমান ছাঁটি ধৰা
(অপতৃণ, গুল্ম আদিৰে)?

কিমান ৰ'দযাই?
কিমান চেঁচুক?



কিমান বতাহে-কোবোৱা?

এই এলেকাটো (এতিয়ালৈকে)
কিমান উপদ্ৰৱ-মুক্ত হৈ আছে বাৰু?
ইয়াৰ গছ-বনবোৰ পোন পোনকৈ বাঢ়ে নে
বেঁকাকৈ বাঢ়ে? নে পাক খাই খাই? সেইবোৰৰ
গাঁঠিয়ে গাঁঠিয়ে শিপা ওলায় নেকি?

এইটো নেপাহৰিব যে গছজোপা ও উদ্ভিদ আৰু তাৰ
গাত গজা শেলাইবোৰো উদ্ভিদেই। সেইদৰে
কাঠফুলা, 'ভেঁকুৰ' আদি এইবোৰো উদ্ভিদ।

সেইখিনি মাটিত থকা আপুনি আলু-জাতীয়,
পিঁয়াজ-জাতীয়, আদা-জাতীয় উদ্ভিদ কিবা
বিচাৰি পাইছিল নে? সেই উদ্ভিদবোৰৰ
কোনোবাবিধত কোনো বীজ বা ফল লাগি
আছিল নেকি?

অন্য কিবা প্ৰাণী (বা বস্তু) তাত চেপেটা
লাগি মাটিত পৰি (শুই) থাকেনে? বা
ইফালে সিফালে ঘূৰি ফুৰেনে? গাত
খান্দেনে? বিন্ধা কৰেনে? ক'ৰবাত
খামোচ মাৰি ধৰি থাকেনে? লিপিট
খাই লাগি থাকেনে বা ওলমি
থাকেনে?

কিহে তাত খোজ কাঢ়িছিল,
বহিছিল, দাঁতেৰে কুটিছিল, কিবা
খাইছিল, বুৰাইছিল, মলত্যাগ
কৰিছিল, মোট সলাইছিল,
চুলি বা নোম সৰাইছিল,
বা অন্য বস্তু বা আহ-মাহৰ
চিন থৈ গৈছিল?

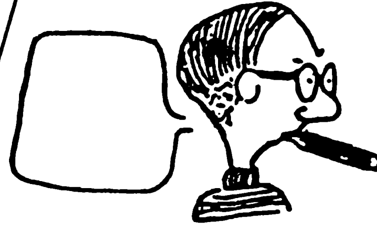


<u>মনত ৰাখিব</u>

এইবোৰ হ'ল পথ
নিৰ্দেশক প্ৰশ্ন আৰু কি,
ক'ত চাব লাগিব তাৰ
আভাস দিয়া প্ৰশ্নহে।
আপুনি প্ৰত্যেক ঠাইৰ
প্ৰত্যেক বস্তু জুখিব নোৱাৰে।

বিচাৰি পোৱা তথ্যৰ নমুনা
প্ৰাসংগিক হ'লেহে ল'ব; ধৰক,
সেই ঠাইখিনিৰ (Transect) এটা
মূৰৰ লগত আনটো মূৰ ৰিজাই
চাবৰ কাৰণে, বা হয়তো তাৰ
নিম্নাংশৰ লগত উচ্চাংশ তুলনা কৰি
চাবৰ বাবে।

তাপমাত্ৰা জুখি ল'ব: মাটিৰ ৫ চে.মি.
তলৰ আৰু ওপৰৰ মাটিৰ।



মাটিখিনিৰ ওচৰ-পাজৰৰ আপেক্ষিক আৰ্দ্ৰতা
আৰু তাৰ উদ্ভিদ জগতৰ মাজ ভাগৰ আপেক্ষিক
আৰ্দ্ৰতাও জুখি ল'ব।

মাটিৰ বৰণটো দেখুৱাবলৈ কাগজত (মেপত) তাৰে
অলপ সানি দিব পাৰে।

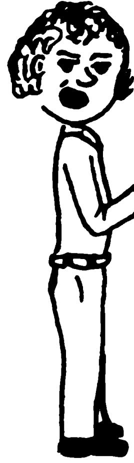
মাটিৰ উপাদান আৰু গঠনৰ নমুনা সংৰক্ষণৰ বাবে,
অকণ অকণ মাটি ক্ষুদ্ৰ ক্ষুদ্ৰ প্লাষ্টিকৰ মোনাত ভৰাই
মেপত, নিৰ্দিষ্ট ঠাইত এঠাই ল'ব পাৰে।

"ট্ৰেন্সেক্ট"ৰ মেপ বনাবলৈ দীঘলীয়া কাগজ ল'ব।
মিটাৰবোৰ এক সুবিধাজনক "স্কেল" অনুযায়ী চিন দি ল'ব,
যাতে আপুনি স্থান আৰু বস্তুৰ আকাৰবোৰো সঠিকভাৱে
দেখুৱাব পাৰে।

আপুনি বিচাৰি পোৱা তথ্য-পাতিখিনি (নক্সা, নমুনা, টোকা,
মাটি সনা কাগজ আদি) এখন যথোপযুক্ত মেপত সাৱধানে
বহুৱাব। মেপখনত, বস্তুবোৰ আকাশৰপৰা (ওপৰৰ) চালে
যেনেকুৱাকৈ দেখিব সেই ধৰণৰো হ'ব পাৰে নাইবা একাষৰপৰা
চালে যেনেকুৱাকৈ দেখিব তেনেধৰণৰো হ'ব পাৰে।



অকণ অকণ
উদ্ভিদবোৰৰ কি কি
অংগ আছে?

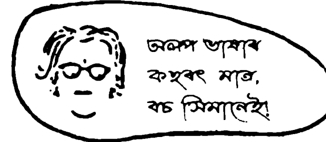


শিপা
গা-গছ, ঠাল-ঠেঙুলি
এটা পাত—বহুত পাত
ফুল

কিন্তু... ...কথাটো আচলতে ইমান সহজ সৰল নে বাৰু?
এইটো কেৱল শব্দৰে বৰ্ণোৱা
কথাহে নে বাৰু?

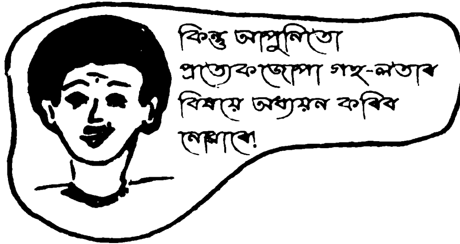
আপুনি যে এইকেইটা বস্তুৰ নাম ততালিকে কৈ দিলে, সেইকেইটা বস্তুৰ বিষয়ে বাৰু কি কি জানে বাৰু?

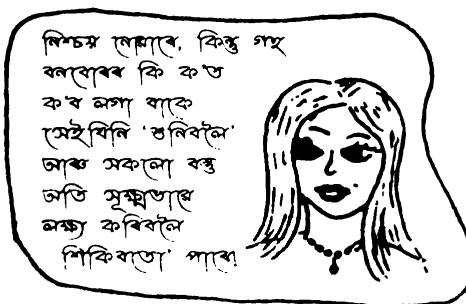
আৰু গছ-লতাবোৰে বাৰু
নিজে কি জানে? (জানেনে বাৰু?)



সিহঁতে বাৰু আমাক কি ক'ব পাৰে?

প্ৰতিজোপা গছে, প্ৰতিডাল লতাই বাৰু আমাক সিহঁতৰ নিজৰ কাহিনী (কথাবোৰ) নকয় নে?





আপুনি 'লগ পোৱা' গছ-বনবোৰৰ
গঠনটোৰ প্ৰতি মনোযোগ দিয়েই
আৰম্ভ কৰকচোন :

তাৰ অবয়ব (ৰূপ) আৰু কামৰ মাজত কেনেকুৱা সম্পৰ্ক আছে বাৰু?

অবয়ব (ৰূপ) আৰু কাম (function)

অবয়বটোৱে বাৰু বস্তুটোৰ কামৰ বিষয়ে
কি কি কথা ব্যক্ত কৰে?

কোনো উদ্ভিদ বা তাৰ কোনো অংশৰ বিষয়ে অনুসন্ধান কৰোঁতে সদায় তলত দিয়াবোৰৰ নিচিনা প্ৰশ্নবোৰ মনত ৰাখিব :



- বস্তুটো দেখিবলৈ কেনেকুৱা ?
  —কিহৰ লগত একে বাৰু (যদি কিবা একে বস্তু থাকে) ?
- সেইটো কিধৰণে গঠিত হৈছে?
- ইয়াৰ অং-প্ৰত্যংবোৰ বাৰু কেনেকৈ 'লগোৱা' আছে?
  —কেনেকৈ যোৰা লাগি আছে?
  —কিমান দূৰে দূৰে আছে?
  —কিমান কোণ কৰি আছে?
- সেই উদ্ভিদত কি কি আছে?
  —কাঠ? আঁহ? খাব-পৰা (ভোজ্য)
  কিবা সেউজীয়া অংশ? কোনো ৰঙীন অংশ?

বিশেষকৈ যেতিয়া উদ্ভিদৰ কোনো অংশৰ (আৰ) বিষয়ে যেতিয়া বিবেচনা কৰি চোৱা হয় :



- ইয়াৰ কাম কি হ'ব পাৰে বাৰু?
  —ই বাৰু কি উদ্দেশ্য সাধন কৰে?
- এইটোৱেই বাৰু ইয়াৰ কামনে?
- এইটোৱেই বুলি আপুনি কেনেকৈ জানিলে?
- আপুনি বাৰু সেইটো প্ৰমাণ কৰি চাব পাৰেনে? কেনেকৈ?
- এইটো বাৰু বেলেগ কিবা হ'ব পাৰে নেকি?
  —একে কাম কৰা বেলেগ বেলেগ
  অবয়বৰ বস্তু কিবা থাকে নে?
  —একেধৰণৰ বেলেগ—এনেকুৱা কিবা বস্তু আছে নে কি?







এই কামখিনি কৰাৰ বিভিন্ন ধৰণ আছে।
এনেকুৱা সম্ভৱপৰ কাৰ্যকলাপৰ দুটা উদাহৰণ ইয়াৰ পিছতেই দিয়া হৈছে।

I. সোধক আৰু ৰিজাওক

বাহিৰলৈ যাওক আৰু কেইবিধমান (৩ ৰপৰা ৫ লৈ) সাধাৰণ গছ-বন গোটাই আনক। সাৱধানে, শিপাৰে সৈতে ভালকৈ খান্দি আনিব। তাৰ পিছত গোটেই কেজান ভালকৈ ধুই-পখালি ওচৰা-ওচৰিকৈ ক'ৰবাত থওক...





তাৰ কি কি একে চাওক, কি কি বেলেগ সেইটোও চাওক

(কিহত একে কিহত বেলেগ হ'ব পাৰে) অৱয়ৱত (ৰূপত)

গঠনত (structure)

লাগি থকাৰ

ধৰণটোত

সংবদ্ধতাত

(সংযোজিত

হৈ থকা গুণটোত)

বৰণত

দৈৰ্ঘ্যত

অনুপ্ৰস্থচ্ছেদত (Cross-section)

পৰিধিত (ঘেৰাটোত)

শক্তিত

গাঁথনিত (Composition)

ৰসাধিক্য বা মাত্ৰাধিক্যত (Turgidity)

বিন্যাসত

গঠনত

হেন্দ্‌লেন্স (handlens) ব্যৱহাৰ কৰক এই সকলোখিনি বিতংকৈ লক্ষ্য কৰক :

আপুনি আৰু তাত দেখিছেনে

আপুনি সেইবোৰ ক'ত দেখিব?	সৰু কাঁইট? নোম? শুং? ডাঙৰ কাঁইট? আঁহ? চুটি, কোমল আঁহ বা নোম? বাকলি?
এইবোৰ কি ধৰণে লাগি আছে?	চোকোৰা বা কাপাৰ?
ইহঁতৰ আৰু কি কাম থাকিব পাৰে?	টেমুনা? শিৰা?
আপুনি ইয়াৰ কিমানটা বিচাৰি পাব পাৰিলে?	লোৰণি? (grooves) আঁচ? ফুটা? গাঁত?
গণিব পাৰিবনে?	চক্ৰ (আৱৰ্তি)? গাঁঠি? সমজাতীয় পদাৰ্থ?
আৰু অন্য কি কি বিচাৰি পালে আৰু?	চৰ্বীজাতীয় পদাৰ্থ? এঠা-এঠি ভাব? কিবা দাগ? ঘাকোটা? ফোটাৰ্ণ? ফুট? (spot)

- শিপাবোৰ ক'ত গৈ গা-গছ হৈছেগৈ?
- পাতটো ঠাৰিত কেনেকৈ লাগি আছে আৰু ঠাৰিডাল ঠেঙুলিত কি দৰে লাগি আছে?
- গা-গছডোখৰ কেনেকৈ গৈ ডাল হয়? বা ডালবোৰ কেনেকৈ গজে?
- ফুলবোৰ ক'ত আৰু কেনেকৈ লাগি থাকে?
- ঠাৰি, শিপা, গা-গছ আৰু পাতৰ ক্ৰচ-চেক্‌চনৰ আকৃতি কেনেকুৱা?
- এডোপা উদ্ভিদত আপুনি কিমানবোৰ বৰণ দেখিবলৈ পায় আৰু?

অৱয়ৱ আৰু কাম সম্পৰ্কীয় প্ৰশ্নটো বাৰে বাৰে নিজকে সুধি থাকিব।

II. প্ৰতিজোপা উদ্ভিদে কিবা এটা হ'ব বিচাৰে

প্ৰতিজোপা উদ্ভিদতে অংকুৰণ
গজন
ফুল ধৰা
আৰু বংশবৃদ্ধিৰ ব্যৱস্থা থাকে।

কিন্তু কোনো উদ্ভিদেই অকলশৰীয়াকৈ নাথাকে
সকলোতে বাচি থকাৰ সংগ্ৰাম চলিয়েই থাকে...

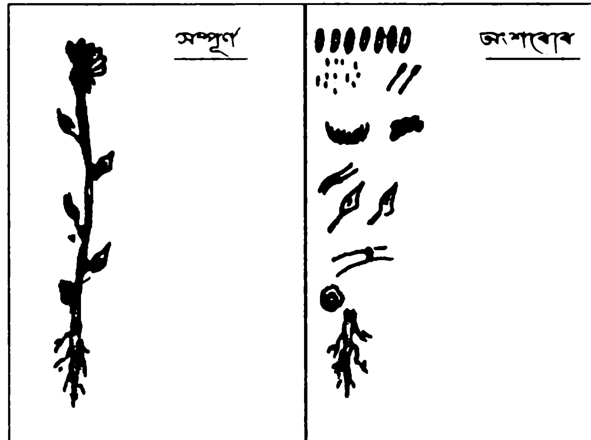
> উদ্ভিদে বাৰু জীয়াই থাকিবলৈ, অস্তিত্ব ৰক্ষা কৰিবলৈ আৰু বংশবৃদ্ধি কৰিবলৈ নিজৰ দৃঢ়সংকল্পৰ বিষয়ে নিজে কি কয়?

এজোপা সম্পূৰ্ণ উদ্ভিদৰ আৰু তাৰ যিকোনো অংগৰ গঠন আৰু অৱয়বটোৱে বাচি থকাৰ (অস্তিত্ব ৰক্ষাৰ) এই কামকেইটাৰ বিষয়ে কিছুমান কথা সদৰি কৰে।



এই কাহিনীৰ কোনখিনি আপুনি বুজি পাব পাৰে বাৰু?
বা কোনখিনি গম ধৰিব পৰা কৰিব পাৰে?

একেটা প্ৰজাতিৰ দুজোপাকৈ সম্পূৰ্ণ গছ সংগ্ৰহ কৰি আনক।



তাৰ পিছত এনেকৈ একেলগে দুটা কাম কৰক:

ইয়াৰ বাওঁফালে:
সম্পূৰ্ণ উদ্ভিদজোপাই নিজৰ বিষয়ে কি কাহিনী কয় বাৰু?

ইয়াৰ সোঁ ফালে:
ইয়াৰ প্ৰতিটো অংশই বাৰু সেই কাহিনীত কি অৰিহনা যোগায়?
(ইয়াত কাহিনী মানে গছজোপাৰ প্ৰাকৃতিক ইতিবৃত্তৰ কথা বুজোৱা হৈছে।)
নাইবা: এই প্ৰতিটো অংশই বাৰু নিজৰ বিষয়ে কি কাহিনী কয়?

এই একেটা কাম অন্য প্ৰজাতিৰ উদ্ভিদৰ ক্ষেত্ৰতো কৰি চাওক।

> ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যদি প্ৰত্যেকেই বিভিন্ন প্ৰজাতিৰ উদ্ভিদ এই অনুসন্ধানটোত কামত লগায় তেন্তে সিহঁতে নিজৰ এই অনুসন্ধানৰ ফলাফলখিনি এনেভাৱে সজাই থ'ব লাগে যাতে তাৰপৰা অনেক উদ্ভিদে এইদৰে 'নিজৰ নিজৰ কাহিনী ক'ব' পাৰে। সিহঁতক তেতিয়া এইবোৰ বিজাই চাবলৈ দিব।



উদ্ভিদ সম্পৰ্কীয় শব্দ প্ৰয়োগ



ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে এই ক্ষেত্ৰত, কিছুমান নিৰ্দিষ্ট শব্দ, নাম আৰু সংজ্ঞা সংগ্ৰহ কৰিব লাগে আৰু সেইবোৰৰ অৰ্থ আৰু ব্যৱহাৰ জানি লৈ তাত অভ্যস্ত হৈ পৰিব লাগে যাতে সিহঁতে :

ক) উদ্ভিদৰ জীৱতত্ত্ব সম্পৰ্কেও বেছি ভালকৈ বুজি পাব পাৰে,

খ) অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ বিতং কথাবোৰো বেছি ভালকৈ মনত ৰাখিব পাৰে,

গ) উদ্ভিদৰ প্ৰজাতি বা প্ৰকাৰবোৰৰ মাজৰ প্ৰভেদবিলাক অধিক উৎকৃষ্টভাৱে আঙুলিয়াই দিব পৰা হয়,

ঘ) এই সম্পৰ্কীয় কথাবোৰ আনক বেছি ভালকৈ বুজাই দিব পাৰে।

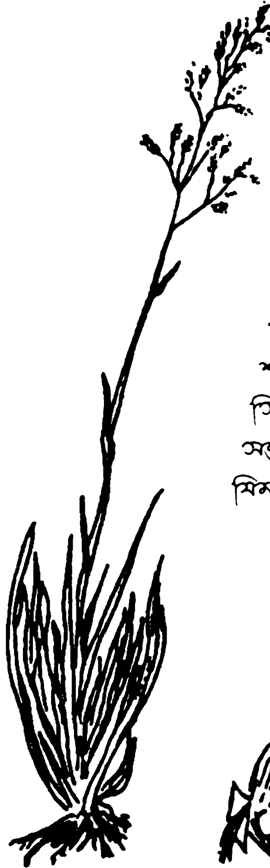
শব্দবোৰ :

উদ্ভিদৰ ক্ৰিয়াবাচক হ'ব পাৰে
যেনে : —অংকুৰণ, গজন
—ফুলধৰা
—কলিওৱা

উদ্ভিদৰ অঙ্গবাচক হ'ব পাৰে
যেনে : —ফুল
—কলি
—ঠাৰি
—বল্লৰী

উদ্ভিদৰ নামবাচক হ'ব পাৰে
যেনে : —মহ
—ঘাঁহ
—হেঁই
—পাহি

উদ্ভিদৰ স্থানীয় নাম হ'ব পাৰে
—বিৰিণা
—গোলাপ
—লকা
—ৰজনীগন্ধা
...বা, কেতিয়াবা হয়তো উদ্ভিদ বিশেষৰ বৈজ্ঞানিক নামও মনত ৰাখিব লগা হ'ব পাৰে।



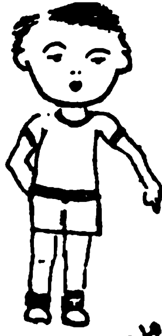
ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সততে নিজাকৈ একোখন 'উদ্ভিদ-পুথি' বনাই ল'বলৈ ভাল পায়; তাত সিহঁতে উদ্ভিদ সম্বন্ধীয় সকলো তথ্য-পাতি সংগ্ৰহ কৰি ৰখাৰ উপৰিও, কিছুমান গছ-লতা আদিৰ ছবি আঁকি বা তেনে গছ-লতা তাতেই সংৰক্ষিত কৰি সংশ্লিষ্ট শব্দবোৰো যথাস্থানত লিখি ৰাখে। সিহঁতক সেই কামটো, সিহঁত নিজে সন্তুষ্ট হ'ব পৰাকৈ কৰিবলৈ, ধৈৰ্য ধৰি যিমান পাৰে সময় দিবলৈ চাব।



এইটো কথাও চাব কিন্তু!

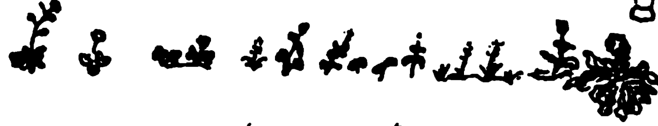


উদ্ভিদৰ বিষয়ে জনাটোহে ডাঙৰ কথা, শব্দই এই ক্ষেত্ৰত কিছু অৰিহণাহে যোগায়।



এই কণ কণ উদ্ভিদবোৰ আকৌ ক'ৰপৰা আহিল ?





যিকোনো এডোখৰ চিকোনাই থোৱা মাটি...
যিকোনো এডোখৰ ফুল-ভৰলৈ থান্দি থোৱা মাটি...
যিকোনো এডোখৰ বন-বাত-নিৰোৱা বাগিছাৰ মাটি...
অতি কম দিনৰ ভিতৰতে কিছুমান সৰু সৰু উদ্ভিদৰে
ভৰি পৰেচোন...মানে গোটেইখন 'অপতৃণময়' হৈ পৰে।



<u>এইটো নিশ্চয় এটা চিন্তা কৰিব লগীয়া সমস্যা</u>

—নিজৰ ওচৰ পাজৰৰ ঠাইবোৰ বিচাৰি চাওকচোন বাৰু, ক'ৰবাত একেবিধৰ উদ্ভিদ বহুতো একেলগে গজি আছে নেকি ?

—তাত বাৰু 'মাতৃ-উদ্ভিদ' (মূল গছ) আৰু 'সন্তান-উদ্ভিদ' (তাৰ পুলি) একেলগে গজি থকা পাইছেনে ক'ৰবাত ?

—অকল গঁজালিয়েই নহয় তাৰ পোখাবোৰো (অধোৰুহ) মন কৰিব আৰু নতুনকৈ ওলোৱা গঁজালিৰ আশেপাশে মাটিখিনি অলপ দকৈ খান্দি চাব।

—এমুঠিমান মাটি লৈ তন্ন তন্নকৈ চাওক; তাৰ কাৰণে হেন্দলেন্স ব্যৱহাৰ কৰিব। তাত বাৰু আপুনি কোনো বীজ, কিবা টেঁপু (কন্দ), গাঁঠিৰে সৈতে কোনো আদাজাতীয় উদ্ভিদ ? বা...অন্য কিবা...

- পাইছে ? কিমান ?
- নাই পোৱা ? তেন্তে খন্তিৰে খান্দি লোৱা 'এখন্তিমান' মাটি আনি এটা পাত্ৰত থৈ দিয়কচোন। মাটিখিনি যাতে ভেকা হৈ থাকে চাব আৰু পাত্ৰটো অলপ গৰম ঠাইত থ'ব; ঢাকি থ'ব নাইবা প্লাষ্টিকৰ মোনা এটাত ভৰাই থ'ব। আৰু কেইদিনমানৰ মূৰত কি ঘটে চাব।



এইখিনি মাটি য'ৰপৰা আনিছিল তাত ভালকৈ জুমি চাওকচোন বাৰু!

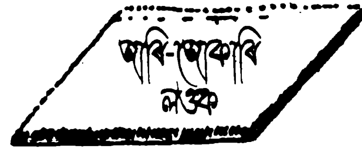
এই ৰহস্যজনক বীজবোৰ



বননি বা পথাৰেদি খোজ কাঢ়ি অহাৰ পিছত আপোনাৰ জোতাৰ তলিত নতুনকৈ লগা মাটিখিনি ঝকি উলিয়াই লওক।



নাইবা, সযতনে ব্যৱহাৰ হৈ থকা এখন পাপোহ জাৰি-জোকাৰি অলপ মাটি উলিয়াই লওক।



এই মাটিখিনি এতিয়া এটা চেপেটা টেমাত অন্য অলপ মাটি লৈ, তাৰ ওপৰত ছটিয়াই দিয়ক। মাটিখিনি অন্য কিবা বস্তুতো ল'ব পাৰে। তাৰ ওপৰত পানী ছটিয়াই মাটিখিনি জেকা কৰি দিয়ক...জেকা অৱস্থাতে ৰাখিথলে চাওক আৰু লগত চাই থাওক...কিছুদিন ধৈৰ্য ধৰি, বাট চাওক... আৰু চাওকচোন তাৰ পৰা এইবোৰ কি গজিল।



এই একেবিধ উদ্ভিদ বাহিৰৰ ক'ৰবাত গজি থকা দেখে নেকি চাওকচোনহঁক আৰু সেইবোৰৰ বীজবিলাক কেনেকুৱা সেইটোও চাব (যদি অৱশ্যে বিচাৰি পায়)।









ঢোপাকলি কি? ফুল কি বস্তু?







ভাষাৰে (কথাৰে) বুজোৱা এই পাঠটো হয়তো বেচ উপযোগী হ'বও পাৰে; কিন্তু <u>ফুল বস্তুটো</u> সঁচাকৈ আছে নে কথাত?

ফুলনিত চাওকগৈচোন।

কেইধৰণৰ ফুল আৰু ঢোপাকলি কিছুমান গোটাই লওক। প্ৰতিটো ফুলৰে—একেধৰণৰ কামৰ বাবে থকা যেন লগা সেই সেই অংশবোৰ চিনাক্ত কৰিবলৈ চেষ্টা কৰক।

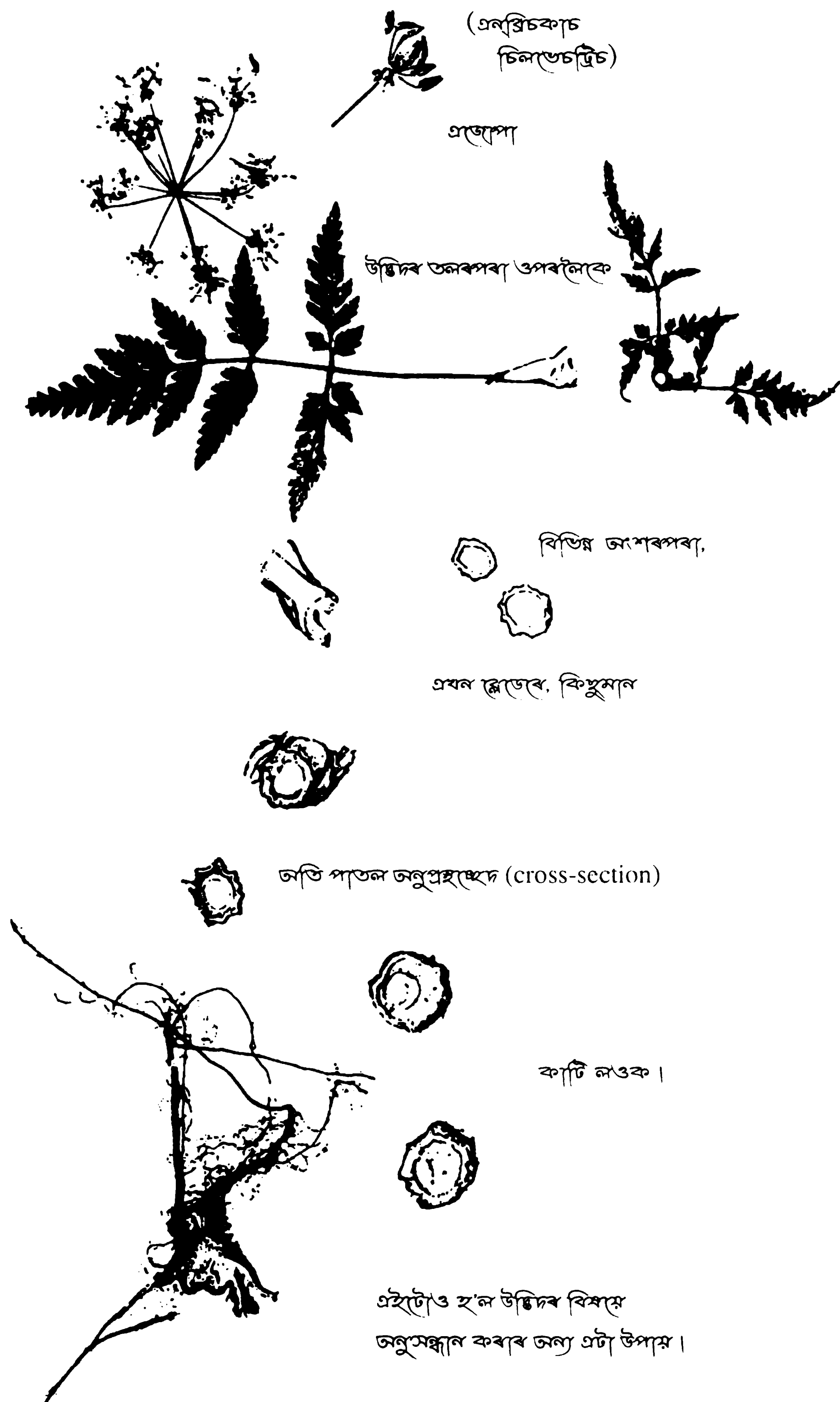
কাগজ এখনত এনেকৈ ঘৰ ঘৰ কৰি লওক, যাতে ফুলৰ অংশবোৰ এঠা বা টেঁ'প লগাই নিৰ্দিষ্ট ঠাইত দেখুৱাই থ'ব পাৰি; তাৰ ছবি আঁকি থ'লেও হ'ব।

পাহি	চুপহি	গৰ্ভকেশৰ	পুংকেশৰ	ডিম্বাশয়

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক প্ৰয়োজন হ'লে যথোপযুক্ত শব্দটো কৈ দি সহায় কৰিব। এই কামৰ বাবে আলপিন, ব্লে'ড আদি আৰু হেন্দ্‌লেন্স ব্যৱহাৰ কৰিব : নীচেই ক্ষুদ্ৰ ফুলবোৰো কিন্তু ফুলেই দেই!






(এনথ্রিচকাচ
চিলভেচট্রিচ)
এজোপা
উদ্ভিদৰ তলৰুপৰা ওপৰলৈকে
বিভিন্ন অংশৰপৰা,
এখন ব্লেডেৰে, কিছুমান
অতি পাতল অনুপ্ৰস্থচ্ছেদ (cross-section)
কাটি লওক।
এইটোও হ'ল উদ্ভিদৰ বিষয়ে
অনুসন্ধান কৰাৰ অন্য এটা উপায়।

উদ্ভিদৰ শ্ৰেণীবিভাগ

> **অনুগ্ৰহ কৰি,**
> এই কথাটো মনত ৰাখিব যে এইটো হৈছে 'পৰ্যবেক্ষণ আৰু চিন্তনৰ' অনুশীলনীহে। ইয়াৰ চূড়ান্ত ফলাফলখিনিয়েই সবাতোকৈ গুৰুত্বপূৰ্ণ কথা নহয়



ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সিহঁতৰ এনেবুঝা বিভাজনৰ বিষয়ে কথা পাতিব লাগিব, আলোচনা কৰিব লাগিব আৰু যুক্তি-তৰ্কও কৰিব লাগিব; কাৰণ এই বিভাজনৰ কাৰণে উদ্ভিদবোৰ বাছি লওঁতে সিহঁতৰ সেই বাছনি—এইকেইটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰৰ আধাৰত কৰিব লাগিব :
এই বিভাজনৰ (শ্ৰেণী বিভাগ) কাৰণে মই বাৰু এইটো বাছনি কিহৰ কাৰণে কৰিলো ?
এটা ভাগত থোৱা উদ্ভিদবোৰৰ কি গুণ বা বস্তু বাৰু ইহঁত চবৰে ক্ষেত্ৰত একে ?

প্ৰতিটো ভাগৰে এনেবুঝা চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যবোৰৰ চমু বৰ্ণনা একোটা সৰু কাগজ একোখনত লিখি গলে পিছত সিয়েই প্ৰতিভাগ উদ্ভিদৰ লেবেল হৈ পৰিব।

এতিয়া ইয়াৰ পিছৰ পৃষ্ঠাটো চাওক।

ইয়াৰ কাৰণে আপোনাক ঢেৰ উদ্ভিদ লাগিব...

গতিকে বহুতো সাধাৰণ গছ-বন সহজে পাব পৰা ঠাই এডোখৰ বাছি লওক... ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কিছুমান গ্ৰুপ কৰি দিয়ক—পাঁচটা পাঁচটাৰ একোটা গ্ৰুপ। প্ৰত্যেক ল'ৰা বা ছোৱালীয়ে পাঁচ জোপাকৈ বেলেগ বেলেগ উদ্ভিদ গোটাব। তাৰ ভিতৰত ঘাঁহো থাকিব পাৰে। তাৰ মানে প্ৰতিটো গ্ৰুপে <u>২৫</u> জোপাকৈ উদ্ভিদৰ বিষয়ে অনুসন্ধান কৰিবলৈ পাব। এই ক্ষেত্ৰত সিমানেই যথেষ্ট।

(১) এই আটাইবোৰ উদ্ভিদ লোনতে <u>দুটা</u> ভাগত ভাগ কৰক।
- আপুনি তেনেকৈয়ে ভাগ কৰিবলৈ লৈছে তাৰ কাৰণ কি বাৰু ?
- ইয়াৰ এটা ভাগত ৰখা উদ্ভিদবোৰৰ বাৰু কোনটো বস্তু বা গুণ একে ?
- এই বস্তুটো বা গুণটোৰ কাৰণেই এইবোৰ ইটো ভাগৰ উদ্ভিদবোৰতকৈ একেবাৰে বেলেগ হ'ল নে ?

— এই প্ৰতিটো ভাগৰে একোটা চমু বিৱৰণ দিয়ক আৰু প্ৰত্যেকৰে চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যখিনি চমুকৈ আঙুলিয়াই দিয়ক।

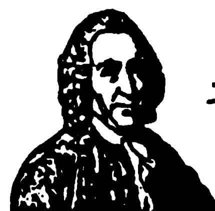
(২) এই দুটা ভাগকো আকৌ দুটাকৈ ভাগত ভগাওক।

(৩) তাৰ পিছত আকৌ সেই চাৰিটা ভাগৰ প্ৰত্যেকৰে দুটাকৈ ভাগ কৰক...

(৪) আকৌ এবাৰ...

(৫) তাৰ পিছতো আকৌ এবাৰ...

যেতিয়ালৈকে আৰু ভাগ কৰিব নোৱাৰা হ'বগৈ; কাৰণ এটা সময়ত গৈ একোটা ভাগত মাত্ৰ এটা প্ৰকাৰৰ উদ্ভিদেই ৰবগৈ।

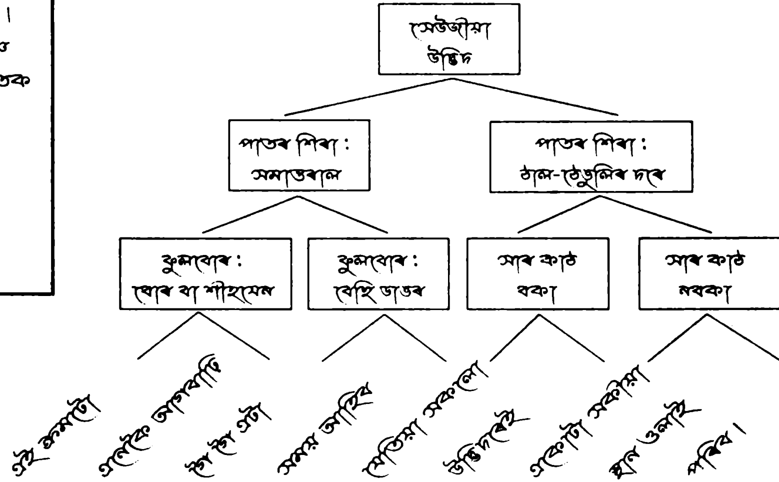


সাংকেতিক সূত্ৰ

আৰম্ভণীতে, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ পক্ষে এনেকুৱা আচুতীয়া বৈশিষ্ট্যবোৰ ধৰা পেলোৱাটো কিছু কঠিন হ'ব। সিহঁতৰ লগত এই বিষয়ে কথা হ'ব। যুক্তিতৰ্ক কৰিব আৰু সিদ্ধান্ত গ্ৰহণত সিহঁতক সহায় কৰিব।



ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যদি সিহঁতৰ সংগৃহীত উদ্ভিদসমূহ— 'এইটো এনেকুৱা হয়, সেইটো নহয়', এই ধৰণৰ এটা সূত্ৰ ধৰি ভাগ-শাখা ভাগ-প্ৰশাখা' কৰি সেই অনুসাৰে সেই ভাগবোৰত লেবেল লগাব পৰা হয়গৈ তেন্তে সিহঁতে হয়তো তলত দেখুওৱা পেটাৰ্নটোৰ দৰেই কিবা এটা পাবগৈ :



এই গোটেইখিনি উপযুক্তভাৱে কৰি উঠাৰ পিছত সংগৃহীত উদ্ভিদসমূহৰ আটাইবোৰ চিনাক্তকৰণ সম্ভৱ হোৱাকৈ আপুনি হয়তো এটা সৰল 'সাংকেতিক সূত্ৰ' (Key) পাই যাব।

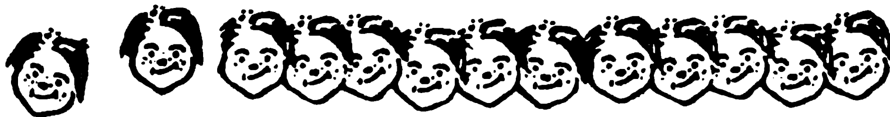




এই একেধৰণে আপুনি তেনেকুৱা এটা সাংকেতিক সূত্ৰ উলিয়াই ল'ব পাৰে, এইবোৰ বস্তুও চিনাক্ত কৰিব পৰাকৈ :

- শৰৎকালৰ সৰাপাতবোৰ
- শিলবোৰ, শামুক আদিৰ খোলাবোৰ, মুদ্ৰাবোৰ
- বা আনকি শ্ৰেণীটোৰ ল'ৰা-ছোৱালীবোৰো!

এ, এইটোও চোন কৰি চাব পাৰি!



পোক-পৰুৱা আৰু প্ৰাকৃতিক পৰিবেশ

প্ৰাকৃতিক পৰিবেশনো কি বুলি কোনোবাই প্ৰশ্ন কৰিলে তপৰাই উত্তৰ দিয়া টান। ইয়াৰ সংকল্পনাটো (Concept) যথেষ্ট জটিলধৰণৰ; আৰু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ সেই বয়সটোত



চিহঁতৰ মনত এই সংকল্পনাটো গঢ় ল'বলৈ **আৰম্ভ কৰেহে**। ইয়াৰ কাৰণে সিহঁতক অনেক সময় আৰু পৰ্যাপ্ত "সমৰ্থনমূলক" (নিৰ্ভৰযোগ্য) অভিজ্ঞতাৰ প্ৰয়োজন হয়। সিহঁতক এই কথাটো মুখেৰে কৈ "ব্যাখ্যা" কৰিবলৈ চেষ্টা নকৰিব। প্ৰাকৃতিক পৰিবেশ বুলিলে তাৰ লগত বহুত কথা জড়িত হৈ থাকে; জীয়া থকা বস্তুবোৰৰ লগত তাৰ চাৰিওফালৰ অন্য সকলো বস্তুৰ ক্ৰিয়া প্ৰতিক্ৰিয়া, আদান-প্ৰদান—এই আটাইবোৰ কথা আহি পৰে। চৌদিশৰ এনেবুৰা বস্তুবোৰ হ'ল :

- মাটি
- জলীয় ভাপ
- আৰ্দ্ৰতা
- তাপমাত্ৰা
- বায়ু আৰু বতাহ
- বতৰ
  জলবায়ু
  ঋতু
  ডাৱৰ (মেঘ)
  বৰষুণ
  ৰ'দ
- মাটিখিনিৰ স্থিতি আৰু তাৰ ভূগৰ্ভস্থ পানীৰো স্থিতি
- প্ৰভাব বিস্তাৰকাৰী নৈসৰ্গিক বৈশিষ্ট্যবোৰ
- ভূ-তত্ত্ব অৰ্থাৎ ভূতাত্ত্বিক বৈশিষ্ট্য
- আৰু অন্য সকলো জীৱিত বা মৃত 'বস্তু'।





সঁচা কথা। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যেতিয়া কোনো ক্ষুদ্ৰ প্ৰাণীৰ বিষয়ে কিবা অনুসন্ধানৰ কাম কৰিব তেতিয়া সিহঁতে তাৰ প্ৰাকৃতিক পৰিবেশটোৰ বিষয়েও বিবেচনা কৰি তাৰ উমানদিহ উলিয়াবলৈকো কাম কৰিব লাগিব।

—সি ক'ত থাকে? ক'ত বাস কৰে?
—তাৰ সেই বাসস্থানখিনি কেনেকুৱা?
এন্ধাৰ নে পোহৰ?
ঠাণ্ডা নে গৰম?
সেমেকা নে শুকান?



—এই ক্ষুদ্ৰ প্ৰাণীটোৱে খোজ কাঢ়ি ফুৰে?
নে উৰি ফুৰে?
বা মটিত বগাই যায়? বা চুঁচৰি যায়?
বা বগুৱা বাই যায়; বা সাপৰ নিচিনাকৈ অকাই-পকাই পিছলি পিছলি গৈ থাকে?
—সি ক'ত বহি থাকে? বহেনে? কেনেকৈ বহে?
—সি গাত খান্দে নেকি? বিন্ধা কৰে নেকি?
—সূতা কাটে নেকি? কিবা গঢ়ে, সাজে বা নিৰ্মাণ কৰে নেকি?
—তাক খাদ্য খাই থকা অৱস্থাত দেখিছানে কেতিয়াবা?
—কি খায় বাৰু? কেনেকৈ খায়?
—তুমি তাক য'ত দেখিছিলা তাতেই সি বাস কৰেনে?
—তাতেই ডাঙৰ দীঘল হয়নে?

তুমি যদি তেনে এটা ক্ষুদ্ৰ প্ৰাণী পুহিব খোজা...তেন্তে তাৰ কাৰণে **এটা ভাল থকা-ঘৰ** বনাই দিব পাৰিবানে বাৰু?

প্ৰাকৃতিক পৰিৱেশত ক্ষুদ্ৰ প্ৰাণীৰ অধ্যয়ন বিষয়ক আৰু আলোচনাৰ প্ৰশ্ন

একেবিধৰ ক্ষুদ্ৰ প্ৰাণীয়ে থাকে বেলেগ বেলেগ ঠাইত বাস কৰেনে? বংশ বিস্তাৰ কৰেনে? যেনে ফুলৰ থলিত? মথাউৰিত? যেতিপথাৰত? ঘৰৰ আগৰ বননিডৰাত? আলিদঁতীত? হেজ্জৰ শাৰীবোৰত? বাগিছাত? পাহাৰৰ ওপৰত? তলত? ভেঁয়ামত? নৰ্দমাত? খালত? কাঠনিত? নিজৰাত? বিলত? পুখুৰীত? বা ঘঁাহনিত? এনে বিভিন্ন ঠাইবোৰত এনে কিবা অৱস্থা আছে নেকি যিটো চবতে একে? নাইবা সেই বিভিন্ন ঠাইবোৰত এনে কিবা বিশেষত্ব আছে নেকি যাৰ কাৰণে তাত সদায় (ক) একেবিধৰ ক্ষুদ্ৰ প্ৰাণী বাস কৰে? (খ) বেলেগ বেলেগ বিধৰ প্ৰাণীও বাস কৰে? সেই বিশেষ স্থানবোৰ সেমেকা নে শুকান? নে জলাহ? পোহৰ নে এন্ধাৰ? গৰম নে চেঁচা? গছবনোৰে ঢাক খোৱা নে মুকলি? আৰবেৰ দি লোৱা নে উন্মুক্ত? ভিজা যদি কিমান বা কেনেকৈ ভিজা? গৰম যদি কিমান বা কেনেকৈ গৰম হৈ থাকে? পোহৰ যদি কিমান পোহৰ? কেনেবুৰা পোহৰ? আপুনি এই গোটেইবোৰৰ জোখ ল'ব কেনেকৈ? একেধৰণৰ ঠাইত বা একেঠাইতে বসবাস কৰা ক্ষুদ্ৰ প্ৰাণীবোৰৰ কিবা গুণ বা চৰিত্ৰ একে নেকি? বৰণ? আকৃতি? চকু? চকু? হুল? শ্বাস-প্ৰশ্বাস লোৱা অ'? ঠেং?

অ', তুমিও হ'বলা ক্ষুদ্ৰ প্ৰাণী থকা ঠাইবোৰতে থাকা যেপাই?

- এনে কিবা ক্ষুদ্ৰ প্ৰাণীয়ে প্ৰাকৃতিক পৰিৱেশ সলনি হ'লেই নিজেও ৰূপও সলাই নেকি থাকে? কেনেকৈ সলায় থাকে?

- আপুনি নিজে যদি সেই পৰিৱেশটো সলনি কৰি দিয়ে তেন্তে সিহঁতে কি কৰে? ঠাইখনে থাকে তাত কোনবিধ (কোন কেইবিধ) ক্ষুদ্ৰ প্ৰাণী বাস কৰে সেই বিষয়ে কিবা "কয়" নেকি?

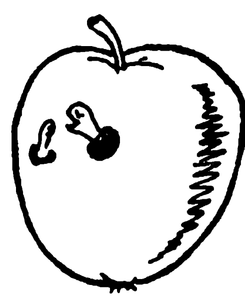
এইটো উপকাৰী নে? নে অপকাৰী?

প্ৰাণীটোৱে থাকে (তাৰ গাৰ গঠনটোৱে) তাৰ প্ৰাকৃতিক পৰিৱেশটোৰ কথা কিবা "কয়" নে?

ক্ষুদ্ৰ প্ৰাণী নিৰীক্ষণ কৰোঁতে চাব লাগিব : তাৰ কি চাৰিত্ৰিক বিশেষত্বই থাকে তাক— সি যি ঠাইত বাস কৰে তাৰ উপযোগী কৰি ৰাখে? কোনো এডোখৰ ঠাইৰ কোনটো (কোনবোৰ) চাৰিত্ৰিক বৈশিষ্ট্যই থাকে তাক কিছুমান নিৰ্দিষ্ট ক্ষুদ্ৰ প্ৰাণীৰ বসবাসৰ উপযোগী প্ৰাকৃতিক পৰিৱেশ দিয়ে?

সিহঁত অকলশৰীয়াকৈ বাস কৰেনে? নে যোৰপাতি? নে গোট বান্ধি? নে ডাঙৰ ডাঙৰ জাক পাতি? সিহঁতৰ কোনে কাক খায় থাকে?

"আমাৰ পৰিৱেশটো কিন্তু আমাৰ কাৰণে বৰ উপযোগী! নহয়নে আই?"

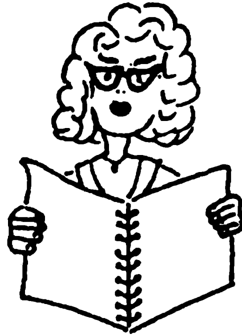


"হয় বাচা, পিছে পণ্ডিতসকলে কয় বোলে 'বাহি খাবা জাগি শুবা'—দেই।"

বি.দ্ৰ.—

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে নিৰীক্ষণ কৰা কথাবোৰ সদায় মূল্যবানেই হয়;

পিছে তাৰ ব্যাখ্যাৰ (অৰ্থ ব্যাখ্যা) ক্ষেত্ৰত সাৱধান হোৱা আৱশ্যক...আৰু আপোনাৰ নিজৰ ক্ষেত্ৰতো সেইটো আৱশ্যক...আৰু স্কুলীয়া পাঠ্যপুথিৰ ক্ষেত্ৰততো একেবাৰে অপৰিহাৰ্য।



উদাহৰণস্বৰূপে, জীৱ-জন্তুৰ আচৰণ নাইবা অবয়ৱ তথা কামৰ মাজৰ সম্বন্ধৰ বিষয়ত দ-কৈ চিন্তা নকৰাকৈয়ে কিছুমান সিদ্ধান্তত (অৰ্থব্যাখ্যা) উপনীত হোৱা দেখা যায়। নাইবা তেনেকুৱা সম্বন্ধৰ কথাটো বিশেষ গুৰুত্ব দিব লগা কথা বুলি ধৰাই নহয়।

জীৱ-জন্তুৰ আচৰণৰ "কিয়" আৰু "কেনেকৈ" আদি প্ৰশ্নবোৰ সাধাৰণতে, সিহঁত যিটো প্ৰাকৃতিক পৰিবেশৰ মাজত বসবাস কৰে তাৰ লগত জড়িত হৈ থাকে; কিন্তু তাতকৈ বেছি একো নহয়। এনেকুৱা কোনোটো কথাই স্বয়ংসিদ্ধ নহয়।

তথাপিও পিছে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে নিজে নিৰীক্ষণ কৰি গম পোৱা কথাবোৰ আনক ক'ব লাগে, সেই বিষয়ে আলোচনা কৰিব লাগে আৰু তাৰ সম্ভাব্য অৰ্থব্যাখ্যা (interpretation) কৰোঁতে, সদায় "মোৰ বোধেৰে এইটো কিজানি..." "বস্তুটো বাৰু এনেকুৱা নেকি বাৰু যে...' —ঠিক সিমানখিনিলৈকে হে, কিবা এটা অপ্ৰমাণিত কিন্তু যুক্তিসঙ্গত ধাৰণা কৰাতে ক্ষান্ত থাকিবলৈ চাব লাগে; কাৰণ তেতিয়াহে, "যিটো ভাবিছোঁ সেইটোৱেই হয় নে নহয় পৰীক্ষা কৰি চাওঁচোন বাৰু" বুলি অনুসন্ধানৰ বাট লোৱাৰ থল থাকিব।



ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক সিহঁতৰ "ব্যাখ্যা" আৰু "স্বৰূপবৰ্ণনাবোৰ" সদায় নিজে নিৰীক্ষণ কৰি গম পোৱা কথাবোৰৰ আধাৰতহে কৰিবলৈ সহায় কৰিব।



আৰু সিহঁতৰ এই নিৰীক্ষণৰ প্ৰসাৰ ঘটাবলৈ চাব, তাৰ মাজতেই উত্তৰ বিচাৰি পাব পৰা ধৰণৰ কিছুমান প্ৰশ্ন সুধি



এই পলুটোৰ গাত বাৰু চুটি চুটি, ঠৰঙা নোম কিয় আছে?

এইটো হ'ল এটা বেয়া প্ৰশ্নৰ ভাল উদাহৰণ। ভাল প্ৰশ্ন হ'ল, এই ক্ষেত্ৰত :

পলুটোৱে বাৰু তাৰ চুটি চুটি ঠৰঙা নোমবোৰেৰে কি কৰে?

সেইবোৰ কোমল নে টান?

আৰু চিন্তা কৰি চাব লগা কথাবোৰৰ কিছু আভাস দি :

কেৰেলুৱাটোৰ বাৰু এশখন ঠেং কি কাৰণে আছে?

কেৰেলুৱাৰ বিষয়ে আৰু ভাল প্ৰশ্ন এটা তলত লিখি দিয়ক :



____

____

____

____

ল'ৰা-ছোৱালী, আৰ্চি আৰু প্ৰতিবিম্ব

পৰিচিতি

আৰ্চি বস্তুটো বৰ কৌতূহলোদ্দীপক—ধেমালি কৰিবলৈয়ো ভাল আৰু তাৰে কিছুমান কথা অন্বেষণ কৰিবলৈকো ভাল; কাৰণ ইয়াত যাদুমন্ত্ৰৰ নিচিনা কিছুমান কথা নিহিত হৈ থাকে। বিজ্ঞান আৰু যাদুমন্ত্ৰ দুটা একেবাৰে পৰস্পৰ বিৰোধী কথা হয়; কিন্তু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ এই কথাটো সিমান ধৰাবন্ধা হোৱাৰ সকাম নাই। আৰ্চিৰ সিটোপিনে থকা, সদায় ওলোটাকৈ দেখা ইখন জগতৰ বিষয়ে অনুসন্ধান কৰিবলৈ গ'লে পৰীৰ দেশৰ সাধুকথা শুনি ৰোমাঞ্চিত হোৱা অৱস্থাটোৰ কিয়দাংশ পুনৰ ঘূৰি অহা যেন লাগে। সেইটোৱেই আকৌ এনে অন্বষণৰ বাবে উদ্বুদ্ধ হোৱাৰ কাৰণো হ'ব পাৰে আৰু এনে বৈজ্ঞানিক অন্বেষণো হ'ব পাৰে। পৰীৰ দেশৰ সাধুকথাৰ সেই যাদুকৰী আৰ্চিখন বাস্তৱ জগতত পাবলৈ নাই। সেইটো ল'ৰা-ছোৱালীয়েও জানে। কিন্তু আৰ্চি বস্তুটোযে এই বাস্তৱ জগততেই আছে আৰু তাৰ কাৰুকাৰ্য দেখিযে ল'ৰা-ছোৱালীহঁত আশ্চৰ্যচকিত হয় সেইটোও বাস্তৱ সত্যই। আৰ্চিখনে সন্মুখৰ বস্তুটো 'দ্বিতীয়' এটা কৰি দেখুৱায়, ই আপোনাকেই আপোনাৰ নিজৰ মুখখন দেখুৱাই দিয়ে; আখৰবোৰ ই এনেকুৱা কৰি দেখুৱায় যে দেখিলে হাঁহি উঠি যায়—প্ৰথম অৱস্থাতটো পঢ়িবই নোৱাৰি; মানে চিনিকে নাপায়। আৰ্চিত বাওঁ-হাত, সোঁ-হাত চব কিবা খেলিমেলি হৈ যায়! ই সূৰ্যৰ ৰশ্মী ঘূৰাই পঠিয়াই দেৱালত এটা উজ্বল ফোট দি দিয়ে আৰু আন এখন আৰ্চিৰ লগত মিলি লৈতো অগণন প্ৰতিবিম্বৰ সৃষ্টি কৰে।

আৰ্চি য'তে ত'তে সহজে পোৱা বস্তু। দামো বৰ বেছি নহয়। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক, কাম চলাবলৈ ঘৰৰপৰা এখন আৰ্চি আনিবলৈ নিশ্চয় ক'ব পাৰি। যিকোনো এটুকুৰা আয়নাত যদি এপিনে ক'লা ৰং দি লোৱা হয় তেন্তে সিও আৰ্চিৰ কাম কৰে। অৱশ্যে কাম চলাকৈহে—অতি উত্তমবিধৰ নহয়। যিকোনো চিকচিকীয়া মিহি বস্তুৰ পৃষ্ঠভাগে আৰ্চিৰ নিচিনাকৈ কাম কৰে। আচলতে চামোচ, টিপট, চকাৰ-হাব্, ৰীফ্লেক্টৰ, বৰদিনৰ বা তেনে কোনো উৎসৱৰ কিছুমান সজোৱা বস্তুৱে আকৌ আচল বস্তু কিবা কিম্ভূত-কিমাকাৰ কৰি দেখুৱাই প্ৰত্যাহ্বানৰ মাত্ৰা যথেষ্ট বঢ়ায়হে।

এই অধ্যায়টোত সন্নিবিষ্ট কাৰ্যকলাপৰ লগত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক আগতীয়াকৈ পৰিচয় কৰাই দিয়াৰ বৰ বেছি প্ৰয়োজন নাই ঃ মাত্ৰ সিহঁতক কিছুমান আৰ্চি গোটাই দিয়ক আৰু লাহে লাহে সিহঁতৰ অনুসন্ধানবিলাকৰ একোটা নিৰ্দিষ্ট গঢ় দিবলৈ চাব আৰু কামটো শৃংখলাবদ্ধ হোৱাটোৰ ওপৰত গুৰুত্ব দিবলৈ ল'ব। এইটো হ'ল শিকাৰ এটা একক ব্যৱস্থা আৰু ইয়াৰ সাফল্য নিৰ্ভৰ কৰে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে আৰ্চি আৰু সিহঁতক লগা অন্য বস্তুবোৰ কেনেকৈ কি কৰি কামত লগায়, সেইটোৰ ওপৰত। ইয়াত পোনপটীয়াকৈ কিছুমান অভিজ্ঞতা অৰ্জন কৰি আৰু তাৰে অনেক পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা কৰি ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে আৰ্চিখনৰপৰা অনেক তথ্য উদঘাটন কৰিব।

আৰ্চিবোৰ ল'ৰা-ছোৱালীৰ হাতত পৰাৰ পিছত অন্বেষণ আৰম্ভ হ'বলৈ বৰ বেছি পৰ নেলাগে। আৰম্ভণিতে কিছুমান পৰিচয়মূলক মুক্ত অন্বেষণ কৰিবলৈ দিয়াটো এই ক্ষেত্ৰত অপৰিহাৰ্য। এনে প্ৰাৰম্ভিক, অবাধ অন্বেষণবোৰে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মনটো বিজ্ঞানৰ এটা নিৰ্দিষ্ট ক্ষেত্ৰত কেন্দ্ৰীভূত কৰে; ই কিছুমান প্ৰাৰম্ভিক প্ৰশ্নৰ সূচনা কৰে; ইয়াৰ যোগেদি "তুমি বাৰু কি জানিব খোজা কোৱাচোন"—এইধৰণৰ এটা সম্ভাৱনাময় পৰিস্থিতিৰ সৃষ্টি হয় আৰু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সেই সম্ভাৱনাবোৰৰ পম খেদি যেয়ে যিহকে পায় কৰি যাব ধৰে। এই অৱস্থাটো পিছে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে শিকিব লগীয়া বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানৰপৰা তেতিয়াও বহুত দূৰতে থাকে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ এনেকুৱা অন্বেষণ-প্ৰয়াসবোৰ শৃংখলাবদ্ধ কৰাটো আৰু সেইবোৰ একোটা নিৰ্দিষ্ট প্ৰণালীৰে কৰিবলৈ সিহঁতক বাট দেখুওৱাটো হ'ল শিক্ষকৰ কাম। এইদৰেই সিহঁতৰ আৰম্ভণিৰ সেই ঔৎসুক্য ভৰা অন্বেষণবোৰ প্ৰকৃত বৈজ্ঞানিক অনুসন্ধানত পৰিণত হ'বগৈ পাৰে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ আগ্ৰহটো ভালদৰে লক্ষ্য কৰি আৰু সিহঁতৰ সেই আগ্ৰহ কোনমুৱা হ'ব ধৰিছে তাৰ গম লৈ শিক্ষকে সিহঁতৰ কামত হস্তক্ষেপ কৰিব লাগে। কেতিয়াবা সেই গোটেই কামবোৰ বন্ধ ৰাখি, ইতিমধ্যে উন্মুক্ত হৈ পৰা, অনুসন্ধানৰ সম্ভাব্য দিশবোৰৰ বিষয়ে খৰছি মাৰি আলোচনা কৰা হয়। কেতিয়াবা আকৌ ল'ৰা-ছোৱালীহঁত সেই প্ৰাৰম্ভিক অনুসন্ধানৰ কামত ইমান গভীৰভাৱে জড়িত হৈ পৰে যে সিহঁতক ব্যক্তিগতভাৱেই হওক বা একোটা সমূহীয়া গোট বান্ধি দিয়েই হওক, একোটা প্ৰশ্ন বা সমস্যাৰ ৰূপত নাইবা কোনো এটা নতুন সৰঞ্জামৰ জৰিয়তে একোটা নিৰ্দিষ্ট তথ্য উৎঘাটনৰ প্ৰত্যাহ্বান সৃষ্টি বা কাম (অন্বেষণৰ কাম) মৌখিকভাৱেও দিব পাৰি নাইবা কোনো এক যথোপযুক্ত 'ৱৰ্ক-শ্চীট' অৰ্থাৎ লিখিত কৰ্ম নিৰ্দেশনাৰ জৰিয়তেও দিব পাৰি। সকলো ক্ষেত্ৰতে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কামখিনিক একোটা নিৰ্দিষ্ট গাঁথনি, একোটা নিৰ্দিষ্ট দিশ আৰু একোটা নিৰ্দিষ্ট পদ্ধতি প্ৰদান কৰা হয়। তাৰ পিছতেই পৰিস্থিতিটো আৰু অধিক বৈজ্ঞানিক হৈ পৰিবলৈ সাজু হয়।

এই অধ্যায়টোত, আৰ্চিৰ বিভিন্ন স্বাভাৱিক ধৰ্ম বা গুণবোৰ আৰু পোহৰৰ সৈতে সেইবোৰৰ ক্ৰিয়া-প্ৰতিক্ৰিয়া সম্পৰ্কত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে অনুসন্ধান কৰিব পৰা ধৰণৰ ভালেখিনি ধাৰণা দাঙি ধৰা হৈছে। ইয়াৰ ভালেকেইটা পৃষ্ঠাৰ (বিশেষকৈ 252 ৰপৰা 258 পৃষ্ঠালৈকে) প্ৰতিলিপি কৰি ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মাজত বিলাই দিব পাৰি; কাৰণ এইখিনি কাৰ্যকলাপ 'ৱৰ্ক-শ্চীটৰ' ৰূপত দিয়া হৈছে। এইবোৰত কিছুমান সমস্যাৰ অভাস দিয়া হৈছে আৰু সেইবোৰ সমস্যাৰ সমাধান কেনেকৈ এখন বা ততোধিক আৰ্চিৰ সহায়ত বিচাৰিব পাৰি তাৰো ইঙ্গিত দিয়া হৈছে। বাকীবোৰ পৃষ্ঠাত দিয়া বহুতো ধাৰণা আৰু কামৰ কিটিপও অৱশ্যে থিতাতে কিছুমান ৱৰ্কশ্চীট বনাই ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক বাস্তৱত কৰি চাবলৈ দিব পাৰি।

ল'ৰা-ছোৱালীৰ কাৰণে ইয়াত দিয়া কামবোৰৰ যিকোনো একোটা একক (Unit) শিক্ষকৰ কাৰণে একোটা সম্পদ স্বৰূপ তেতিয়াহে হ'ব যেতিয়া তেওঁ ইয়াৰ ধাৰণা তথা আভাসবোৰক সময়মতে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ বৈজ্ঞানিক কাৰ্যকলাপ বা অনুসন্ধানত পৰিণত কৰিব পাৰিব। তাৰ কাৰণে শিক্ষকজন সৃজনশীল হ'ব লাগিব। আনকি পূৰ্ব প্ৰস্তুত ৱৰ্ক-শ্চীটবোৰৰ ক্ষেত্ৰতো—সেইবোৰ ক'ত কেতিয়া প্ৰয়োগ কৰিব লাগিব আৰু সেইবোৰ কিছু ইফাল-সিফাল কৰি ল'ব লাগেনে নেলাগে বা সেইবোৰৰ সম্প্ৰসাৰণ ঘটোৱাৰ প্ৰয়োজন আছে নেকি, এইবোৰ কথা নিশ্চিত কৰি দিবলৈ শিক্ষকৰ উপযুক্ত বিচাৰ-বুদ্ধিৰ আৱশ্যক হয়। ৱৰ্ক-শ্চীটবোৰ শিক্ষকৰ কামত সুবিধা হ'ব বুলিহে দিয়া হৈছে; এইবোৰ শিক্ষকৰ কিছুমান সহায়ক বস্তু, আহিলা স্বৰূপহে। সংশ্লিষ্ট কাৰ্যকলাপৰ জৰিয়তে কাৰ্যকৰীভাৱে শিকাটো (ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে শিকাটো) সুনিশ্চিত কৰাৰ বাবে শিক্ষকৰ দায়িত্বটো অব্যাহত থাকিবই। 260 আৰু 262 পৃষ্ঠাত "আকৃতি-কাৰ্ড" (Figure card) আৰু "নমুনা-কাৰ্ড" (Sample card) বনাই তাৰে কিছুমান পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা কৰাৰ দিহা দিয়া হৈছে; সেই কাৰ্ডবোৰ শিক্ষকেই বনাই দিব লাগিব। এনেকুৱা কাৰ্ডৰ কিছুমান চে'ট (Set) বনোৱাটো শিক্ষক-প্ৰশিক্ষণৰ এটা বৰ ভাল 'হাতৰ কাম' হ'ব পাৰে। এনে চে'ট বনোৱাৰ ক্ষেত্ৰত

আহি পৰিব পৰা কাৰিকৰী সমস্যা মুঠেই অলংঘনীয় নহয়। যিসকলে ভালকৈ ছবি আঁকিব নোৱাৰে বা নেজানে তেওঁলোকে কিছুমান অতি সহজ সৰল আকৃতিকে কামত লগাব পাৰে; নাইবা সৰু সৰু ষ্টীকাৰ (Sticker) ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে। এই কামটো সহজ কৰি তোলাৰ ইমানবোৰ উপায় আছে যে অকল ছবি আঁকিব নজনা কাৰণেই ইয়াৰ প্ৰতি কাৰো অনিহা হ'ব নেলাগে। এই ক্ষেত্ৰত এটা ফালৰ লগত ইটো ফালৰ মিল থকাধৰণৰ ছবি প্ৰস্তুত কৰাৰ কামটো কৰোঁতে কৰোঁতাজনে ভালেমান কথা চিন্তা কৰিব লগাও হয়। ইয়াৰ কাৰণে হয়তো কিছুমান 'সহজ-চে'ট' আৰু কিছুমান 'টান-চে'ট' বনাব লগীয়াও হ'ব। তেনে ক্ষেত্ৰত সহজৰপৰা ক্ৰমান্বয়ে টানলৈ যোৱাৰ মাপকাঠি কি হ'ব পাৰে? আপুনি তাৰ মাজতে, কিছুমান 'অসম্ভৱ সমস্যা' (সমাধান অসম্ভৱ হোৱা) দিও কেইখনমান কাৰ্ড বনালে ভাল হ'ব নেকি বাৰু? 261 পৃষ্ঠাত তাৰ এটা উদাহৰণ দিয়া হৈছে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে এই কথাটো উপলব্ধি কৰাও বেয়া নহ'ব নেকি যে আৰ্চিৰ জগতখনতো এনেকুৱা কিছুমান কথা আছে যিবোৰ কোনো পধ্যেই সম্ভৱ হ'ব নোৱাৰে! আৰ্চিবোৰে পিছে "যাদুৰ খেল দেখুৱাওতেও" সদায় পদাৰ্থ বিষয়ক বৈজ্ঞানিক সূত্ৰ (ভৌতিক সূত্ৰ) অনুযায়ীহে কাম কৰে। দুই চাৰিখন 'অসম্ভৱ' আকৃতি কাৰ্ড বা নমুনা কাৰ্ডে হয়তো এক সৰব আলোচনাৰ সূত্ৰপাত কৰিবও পাৰে আৰু তেতিয়ালৈকে ইতিমধ্যে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে সিহঁতৰ অনুসন্ধান কাৰ্যবোৰৰ জৰিয়তে যিবোৰ কথা গম পালে আৰু যিবোৰ নতুন নতুন ধাৰণা সিহঁতৰ মনত সৃষ্টি হ'ল সেই আটাইখিনি আকৌ এবাৰ ভালকৈ ফঁহিয়াই চোৱাৰ আৰু তাৰ সাৰাংশ উলিওৱাৰ এটা সুযোগ দিয়ে।

ইয়াত দিয়া কাৰ্যকলাপবোৰৰ তেনে কোনো নিৰ্দিষ্ট ক্ৰম নাই। কোনটোৰে আৰম্ভ কৰিব আৰু কোনটো কেনেকৈ অব্যাহতভাৱে কৰি যাব লাগিব সেইখিনি কথা শিক্ষকে নিজৰ বিচাৰ বুদ্ধিৰেই স্থিৰ কৰি দিব লাগিব। শিক্ষকে ইয়াৰ লগত আৰু কিছুমান কাৰ্যকলাপো যোগ দিব পাৰে; আৰু এইটোও ঠিক যে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কৰা প্ৰশ্ন কিছুমানে হয়তো এই অধ্যায়ত নথকা কিছুমান নতুন কথাৰো সূচনা কৰিব পাৰে। সেই কাৰণে শিক্ষকে এই সম্পৰ্কীয় তথ্যপাতিৰ কিছুমান অন্য উৎস আৰু কিতাপ-পত্ৰও হাততে পোৱাকৈ থলে ভাল হয়। এই অধ্যায়টোত কিছুমান কথা এই কাৰণেই বাদ দি থোৱা হৈছে যে সেই কথাবোৰৰ আলোচনা প্ৰায় প্ৰতিখন পাঠ্যপুথিতেই আছে।

প্ৰাথমিক স্কুলৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতেও পোহৰ আৰু প্ৰতিফলনৰ ভৌতিক তত্ত্ব বুজি পাব বুলি আশা কৰাটো হয়তো এটা মাত্ৰাধিক অভিলাষ যেন লাগিব; কিন্তু আৰ্চি বস্তুটোৰ লগত 'দেখা-দেখি' আৰু 'আদান-প্ৰদান' হৈ থাকিলে ল'ৰা-ছোৱালীৰ পক্ষেও সেইবোৰ কথা 'বুজি পোৱাটো' নিশ্চয় সম্ভৱ হ'ব পাৰে। অৱশ্যে এইটোও ঠিক যে ল'ৰা-ছোৱালীৰ পক্ষে 'প্ৰতিফলন বা প্ৰতিবিম্ব' বস্তুটোৰ বিশেষ একো অৰ্থ নেথাকে যেতিয়ালৈকে সিহঁতৰ সন্মুখতে আৰ্চিখনত সেইটো স্বয়ং 'উপস্থিত' নাথাকে, বা আৰ্চিখন সামান্য ঘূৰালে সিও ঘূৰি যোৱাটো সিহঁতে নিজ চকুৰে নেদেখে নাইবা অন্য এখন আৰ্চি ওচৰতে আনি সেই মুৱাকৈ ধৰিলে তাৰ সীমা-সংখ্যা নোহোৱা হৈ পৰাটো (প্ৰতিবিম্বৰ পিছত প্ৰতিবিম্ব সৃষ্টি হোৱাটো) সিহঁতৰ দৃষ্টিগোচৰ নহয়! শিক্ষকৰপৰা পোৱা উৎসাহ আৰু আভাসৰ ফলত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মনত যিবোৰ অভিজ্ঞতা গোট খায়, সেইবোৰে—তাৰ আলোচনা আৰু চিন্তা চৰ্চাৰ মাজেদি সুশৃংখলিত ৰূপ লয়; সেইবোৰৰ লিখিত বিৱৰণ দিবলৈ যাওঁতে ভাষা তথা শব্দৰ মাজেদি তাৰ স্বৰূপ প্ৰকাশ পায়; কিছুমান যুক্তিসঙ্গত ধাৰণাৰ যথাৰ্থতা নিৰূপণ কৰিবলৈ গৈ সিহঁতৰ সেই অভিজ্ঞতাৰ প্ৰসাৰ ঘটে—আৰু এইদৰে বিমূৰ্ত, জটিল ধাৰণাবোৰেও সিহঁতৰ মনত স্পষ্ট ৰূপ ল'বলৈ ধৰে। তেতিয়া সিহঁতে হয়তো গম পায় যে আৰ্চিখনৰ সিটো পিনে থকা ৰহস্য ভেদৰ প্ৰয়াসটো আৰ্চিখনৰ যাদুকৰী গুণটোৰ কাৰণেই কেৱল নহয় অন্য কিছুমান কাৰণতো বেছ সন্তোষজনক আৰু লাভজনক হ'ব পাৰে।

ল'ৰা-ছোৱালী

আৰ্চি

আৰু

সেই প্ৰতিবিম্ববোৰ

জোছ এল্‌ষ্ট্‌জীস্ত্‌

এই ৱৰ্ক-শ্চীটবোৰ আৰ্চিৰে কিবাকিবি কৰাৰ বাবে, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক আৰ্চিৰ লগত পাৰস্পৰিক ক্ৰিয়াত লিপ্ত হ'বলৈ দিয়াৰ বাবে যুগুতাই দিয়া হৈছে। এইবোৰত আপুনি আৰ্চিৰ বিষয়ে কোনো নিৰ্দিষ্ট 'পাঠ' বিচাৰি নাপায়। আপুনি আৰ্চিৰ বিষয়ে ইয়াত কোনো লাগতীয়াল তথ্যপাতিও নাপায়। ইয়াত মাথোন পাব—আৰ্চিৰ সহায়ত কিছুমান সমস্যাৰ (প্ৰশ্নৰ) অনুসন্ধান কৰিবলৈ আৰু তাৰ সমাধান উলিয়াবলৈ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক কামত লগাই দিব পৰাধৰণৰ কিছুমান প্ৰাৰম্ভিক ধাৰণা।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁত অনুসন্ধানৰ কামত লাগি যোৱাৰ পিছত কিন্তু আপুনি সকলোধৰণৰ প্ৰশ্নৰ সম্মুখীন হ'ব লগাত পৰিব পাৰে; তাৰ কাৰণে নিজকে সাজু কৰি ল'ব। ভয় খোৱাৰ সকাম নাই; কাৰণ হয় (ক) আৰ্চিখনেই সেইবোৰ প্ৰশ্নৰো উত্তৰ দিব (অৱশ্যে আৰ্চিখনক প্ৰশ্নটো সুধিবও জানিব লাগিব—সেইটোও শিকিব লগীয়া কথা), নহয় (খ) আপুনি প্ৰশ্নটোৰ উত্তৰ জানিবই, নাইবা (গ) এনেকুৱা বহুত কিতাপ-পত্ৰ আছে য'ত তাৰ উত্তৰ পোৱা যাবই, নতুবা (ঘ) তাৰ উত্তৰ আপুনিতো নাজানেই, পৃথিৱীৰ আন কোনেও নাজানে! গতিকে, সেইটো প্ৰশ্ন হৈয়েই থাকি যাবলৈ দিব।

মানৱ জাতিটোৱে এতিয়াও শিকিয়েই আছে—শিকিয়েই আছে; আৰু আমি কোনো সৰ্বজ্ঞানী নহওঁ। আমাৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কাৰণে এইটোও এটা বৰ উত্তম পাঠ। ইয়াত 'পেৰীস্কোপ', 'লেটাৰেল ইন্‌ভাৰ্ছন' (পাৰ্শ্ব প্ৰতিলোমন), 'এংগ্‌ল অব ইন্‌ছিডেন্স' (প্ৰতিফলন কোণ) আৰু তেনেধৰণৰ, ভাষাৰ বাহাৰ থকা শব্দাৱলী বা প্ৰযুক্তিৰ কথাবোৰ বাদ দি থোৱা হৈছে; কাৰণ সেইবোৰ কথা যেই সেই স্কুলীয়া পাঠ্যপুথিতে পোৱা যায়। গতিকে আপুনিও এনেধৰণৰ শব্দবোৰ যথোপযুক্ত স্থানতহে—আৰু তাকো ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ আগ্ৰহ আৰু সিহঁতৰ তেনে কিবা প্ৰশ্নৰ সঠিক উত্তৰ দিবৰ কাৰণেহে যেন ব্যৱহাৰ কৰে।

আৰ্চি আৰু চপীটীপ্ৰ



আমাৰ চৌদিশৰ কোনবোৰ বস্তু চিকমিকাই থাকে আৰু কোনবোৰে তোমাক নিজকে দেখুৱাই দিয়ে ?

এইটো, আৰম্ভণীৰ ভাল প্ৰশ্ন। অনেক বস্তুৰ পৃষ্ঠভাগ (surface) চিকমিকাই থাকে আৰু সি পোহৰ প্ৰতিফলিত কৰে— কিছুমানে আৰ্চিতকৈ বেছিকৈ কৰে, কিছুমানে কমকৈ কৰে। এই চববোৰে, পোহৰ কেনেকৈ প্ৰতিফলিত হয় সেইটো বুজাত সহায় কৰে।

তুমি য'ত বহি আছা, তাৰপৰাই দেখা পোৱা পাঁচটা বস্তুৰ নাম, সিহঁতৰ "পোহৰ প্ৰতিফলন ক্ষমতা" অনুযায়ী ক্ৰমানুসাৰে লিখা।



প্ৰতিফলন ?



আপুনি বাৰু কিছুমান "আৰ্চি-শব্দ" অৰ্থাৎ শুনিলেই আৰ্চিৰ কথাটো প্ৰথমে মনলৈ অহাধৰণৰ শব্দৰ তালিকা এখন বনাই দিব পাৰিবনে ?

—আৰ্চি
—চিকমিকনি
—আলোক-প্ৰতিফলন
—আলোক বিকিৰণ
—আলোক প্ৰতিক্ষেপণ
—জিলমিলনি
—তিৰ্‌বিৰণি
—জিলিকনি
—পালিচ
—প্ৰতিবিম্ব

—ক্লীন শেচ'ভ?





এইবোৰ শব্দাৰে যি বৰ্ণোৱা হৈছে সেইবোৰ দেখা পোৱা বা সেইবোৰ কৰা বস্তু ওচৰে পাজৰে ক'ৰবাত আছে নেকি চাওক।

এই বস্তুবোৰ লাৰি-চাৰি পৰীক্ষা কৰি চাওক আৰু এনেকুৱা কিছুমান শব্দ বিচাৰি উলিয়াবলৈ চেষ্টা কৰক যিবোৰে সেই বস্তুবিলাকৰ প্ৰতিফলন গুণটোৰ আৰু অধিক ব্যাখ্যা দাঙি ধৰে; যেনে

মিহি	কাঁচহেন
পালিচ কৰা	সমান
পুৰি মিহি কৰা	চেপেটা
মম ঘঁহা	মসৃণ
বাৰ্ণিচ কৰা	তপা

এই কামবিনিয়ে ল'ৰা-ছোৱালীক বিভিন্ন বস্তুৰ (প্ৰাসঙ্গিক) ভৌতিক গুণ বা ধৰ্মবোৰ বিচাৰি চোৱাৰ অভ্যাস গঢ়াত সহায় কৰিব। তদুপৰি এইবোৰে ল'ৰা-ছোৱালীক, নিৰীক্ষণ বা পৰ্যবেক্ষণ কৰি গম পোৱা কথাবোৰ যথাযোগ্য অনুভূতি সহকাৰে, বোধগম্য হোৱাকৈ আলোচনা কৰাত সহায় কৰে।

আপোনাৰ শ্ৰেণীটোৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মাজতে বহি লৈ, আপোনাৰ নিজৰ অভিজ্ঞতাবোৰ আৰু তাৰ লগতে পৰ্য্যবেক্ষণদ্বাৰা গম পোৱা কথাবোৰ চবেই মিলি আলোচনা কৰক; বিভিন্ন প্ৰশ্ন তোলক, সম্ভাব্য উত্তৰবোৰৰ আভাস দিয়ক, কিছুমান পৰীক্ষা নিৰীক্ষাৰ প্ৰস্তাব দিয়ক আৰু কি কৰিব লাগিব, কোনে কি কৰিব, কেনেকৈ কৰিব লাগিব আৰু কেনেকৈ এই গোটেইবিলাক কথা লিখি ৰাখিব লাগিব আৰু কেনেকৈ আনক বুজাই ক'ব পৰা হ'ব—এই গোটেইবোৰ কথাত এটা সৰ্বসন্মত সিদ্ধান্তলৈ আহক।



















আৰ্চি? ?ৰীদ

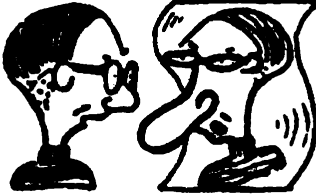





আৰ্চিক কথা সুধিবলৈ সেইটোৱেই হ'ল উপায়। গতিকে চাব যাতে যথেষ্ট সংখ্যক আৰ্চি শ্ৰেণীটোত থাকে :

(ক) আপুনি নিজেও কিছুমান আনিব;

(খ) ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক, কাম চলাবলৈ যৰেপৰা সকলোধৰণৰ (যিকোনো ধৰণৰ) আৰ্চি আনিবলৈ ক'ব : সৰু আৰ্চি, ডাঙৰ আৰ্চি, ডাঙৰকৈ দেখা আৰ্চি, সৰুকৈ দেখা আৰ্চি; প্ৰকৃত ৰূপত দেখা আৰ্চি; চিকচিকীয়া চামুচ, টেমাৰ সাঁকৰ, বুটাম, তামৰ কলি,—মুঠৰ ওপৰত প্ৰতিবিম্ব দেখা পোৱা যিকোনো বস্তু।



(গ) ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক গ্ৰুপ বান্ধি কাম কৰিবলৈ দিব, যাতে সিহঁতে প্ৰত্যেকে প্ৰত্যেকৰ আৰ্চিৰে কাম কৰিবলৈ পায় আৰু সংশ্লিষ্ট ধাৰণা আৰু অভিজ্ঞতাবোৰ আটায়ে সমানে পায়।

তাৰ পিছতো প্ৰশ্ন কৰা, আৰ্চি চাই ইটো সিটো প্ৰশ্নৰ উত্তৰ বিচৰা, কেতিয়া কি হ'ব পাৰে আগতীয়াকৈ ধাৰণা কৰি ল'বলৈ চেষ্টা কৰা আৰু আকৌ নতুনকৈ প্ৰশ্ন কৰাৰ ধাৰা এটা চলিয়েই থাকিব। সেইটোৱেই স্বাভাৱিক!

এইখিনিৰ পিছত কৰিব লগীয়াখিনিৰ ভিতৰত থাকিব আকাৰে-ইংগিতে বুদ্ধি শিকাই দিয়া, ধাৰণা, পৰামৰ্শ, আভাস, ইটো কৰ সিটো কৰ বুলি কোমলকৈ 'খুচি' দিয়া...

—ইয়াৰ কিছুমান পৃষ্ঠা প্ৰতিলিপি বা ফটোকপী কৰি ৱৰ্কশ্বীট হিচাপে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক দিব পাৰি।

মনত ৰাখিব : এইবোৰ আৰম্ভণীহে! আপুনি ইয়াত যি যোগ দিব খোজে দিয়ক, কিবা সলনি কৰিব খুজিলেও কৰক : এতিয়া আপুনি আৰু আপোনাৰ শ্ৰেণীৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতেই সৰ্বেসৰ্বা!

ল'ৰা-ছোৱালীয়ে আৰ্চিৰে অনেক কিবা কিবি কৰিব পাৰে

সিহঁতক খালি আৰ্চি দিয়ক

... আৰু মন কৰি থাকক




আৰ্চিখনত... আপুনি নিজকে চাব পাৰে (বা আনকো)

আপুনি চুক (corner) এটাৰ ইটো ফালেও চাব পাৰে

আপনি নিজৰ মুখৰ ভিতৰখন জুমি চাব পাৰে—

আপুনি যদি আৰ্চিখন আপোনাৰ চকুৰ বা মূৰৰ ওপৰ ফালে ধৰে, তেন্তে



১. সকলো বস্তুৰে ওপৰটো তল যেন আৰু তলটো ওপৰ যেন দেখিব

২. আৰু এই ওভোতা পৃথিৱীখনত
   —আপুনি খোজ কাঢ়িবও পাৰে, জপিয়াবও পাৰে
   —হেণ্ডশেক কৰিব পাৰে
   —দিয়াচলাই বাকচত কিবা এটা ভৰাই থ'ব পাৰে
   —সেইটো টেবুলৰ ওপৰত থ'বগৈ পাৰে।

৩. আপুনি সাপৰ নিচিনা একা-বেঁকা লাইন এডালেদি খোজ কাঢ়ি যাবলৈ চেষ্টা কৰি চাব পাৰে!
   লাইনডাল আঁকিও ল'ব পাৰে,
   ৰছীৰেও তেনেকুৱা ল'ব পাৰে,
   নহ'লে বাগিছাত পানী দিয়া
   ডাঙৰ পাইপ দিও ল'ব পাৰে।

নিয়ম হ'ব :
- তাৰ ওপৰত গচক মাৰিব নোৱাৰিব,
- দুই ভৰিৰ মাজত লাইনডাল পৰাকৈ খোজ কাঢ়িব লাগিব,
- লাইনডাল পোনে পোনে চাব নোৱাৰিব, আৰ্চিতেই চাব লাগিব।

৪. এই ওলোটা-ওভোতা পৃথিৱীখনত থাকি আপুনি এখন ভৰিৰ ওপৰত কিমান সময় থিয় দি থাকিব পাৰিব ?





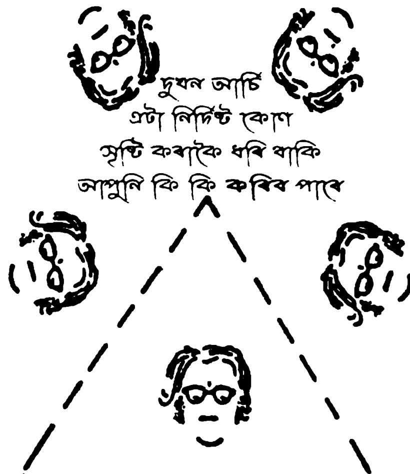
আৰ্চিখন আপোনাৰ
বুকুৰ তলত
ওপৰমুৱাকৈ ধৰি স্কুল
ঘৰটোৰ মাজেদি খোজ
কাঢ়ি ঘুৰিবলৈ আৰু
তাৰপৰা ওলাই
বাহিৰলৈ যাবলৈ
চেষ্টা কৰি
চাওকচোন বাৰু?
আপুনি সেই আৰ্চিত
চাই চায়েই তাত
থাকিব লাগিব।



তুমি বাৰু মুখখনক
আধাৰে পূৰা মুখখন
বনাব পাৰিবানে?



দুখন আৰ্চি হ'লে আপুনি...
বাৰু ৰখচোন,



এই দুখন আৰ্চিৰে ৯০° কোণ কৰি লৈ
আপুনি নিজকে তাত চাওকচোন...



...তাৰ পিছত তালৈ চাই নিজকে চকু
টিপিয়াওকচোন।
আপুনি ইয়াৰ কিবা ব্যাখ্যা দিব পাৰেনে?

এইটো কৰি চাওক :

- দুখন আৰ্চি এটা কোণ কৰি থিয়কৈ ধৰি ৰাখি তাৰ মাজত এটা সৰু বস্তু থওক
- প্ৰতিবিম্ব কিমানটা পালে গণি চাওক আৰু কোণটো জোখক
- কোণটো সলাওক (বেলেগ কোণ কৰক) আৰু এতিয়া প্ৰতিবিম্ব কিমানটা পালে আকৌ গণি চাওক
- এতিয়া কোণৰ জোখ এইকেইটা হ'লে প্ৰতিবিম্ব কিমানটা পাব গণক :

কোণ ১৮০° হ'লে প্ৰতিবিম্ব হয়...টা
৯০° হ'লে " " ...টা
৬০° হ'লে " " ...টা
৪৫° হ'লে " " ...টা
৩০° হ'লে " " ...টা

- ইয়াৰে এটা সৰল গ্ৰাফ বনাওক : x কোণ
y প্ৰতিবিম্বৰ সংখ্যা
- এতিয়া বাৰু আপুনি যিকোনো কোণৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰতিবিম্ব কিমান হ'ব তাৰ এটা সূত্ৰ (formula) উলিয়াব পাৰিবনে?

আপোনাৰ নামটো আৰ্চি
আখৰেৰে **লিখক চোন**

(তাৰ মানে : এনেকৈ লিখিব লাগিব যে
আৰ্চিত চালেহে পঢ়িব পাৰি)

ইয়াৰ কাৰণে আপুনি বেলেগ
কৌশল প্ৰয়োগ কৰিব পাৰে;
কিন্তু প্ৰথমে তেনে কোনো
কৌশল প্ৰয়োগ নকৰাকৈয়ে
লিখি চাওকচোন বাৰু।

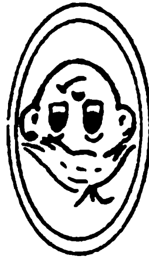


আপুনি এনেকুৱা আৰ্চি-আখৰ য'তে
ত'তে লিখিব পাৰে
কাগজত,
মজিয়াত, মাটিত, ব্লেকবৰ্ডত।

কোন আখৰৰ প্ৰতিবিম্ব আৰ্চিত
সলনি নহয়?

আপুনি আৰ্চিত পৰিবৰ্তন নোহোৱা আটাইবোৰ
শব্দ লিখিব পাৰিব নে?

......বা এটা বাক্য.....



ওপ
তল
যেন
তল
ওপ
যেন



B C D



A M

T W

I O

V X

H Y

U

DICK BOXED BEDE

MAMA
I
AM
HOT

এই পাতটো কপি (প্ৰতিলিপি) কৰি ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক দিয়ক।

তলৰ আখৰখিনিৰ গোটেই অংশটো এখন পাতল কাৰ্ডবৰ্ডত এঠাই লওক আৰু প্ৰতিটো আখৰ বেলেগ বেলেগকৈ কাটি লওক।

এতিয়া আপুনি আৰ্চি-আখৰৰ শব্দ বনাব পাৰিব।

আপুনি আৰ্চি-আখৰৰ কিবা এটা খেল উলিয়াব পাৰিব নেকি?

তাৰ নিয়ম-চিয়ম আপুনিয়েই কৰি দিব।

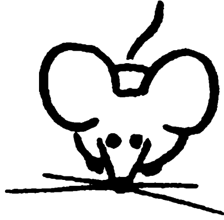
B	B	B	B	C	C	C	C
D	D	D	D	E	E	E	E
H	H	H	H	I	I	I	I
K	K	K	K	O	O	O	O
A	A	A	A	M	M	M	M
T	T	T	T	U	U	U	U
V	V	V	V	W	W	W	W
X	X	X	Y	Y	Y	'	'



আপুনি কেইটা নিগনি বনাব পাৰিব

- এখন আৰ্চিৰে?
- দুখন আৰ্চিৰে?
- তিনিখন আৰ্চিৰে?
- তাতকৈ বেছি আৰ্চিৰে?

আপুনি বাৰু কি পৰিৱৰ্তন দেখে
যেতিয়া প্ৰথমটো
বা দ্বিতীয়টো
নিগনিৰ 'সংখ্যা বৃদ্ধি' কৰে? (আৰ্চিৰে)



ছবি আঁকি বা বৰ্ণনা কৰি দেখুৱাওক
(ক) আৰ্চিকেইখনৰ অৱস্থান।
(খ) নিগনিবোৰৰ বহাৰ ধৰণটো।

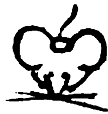
এনেকৈ নিগনি আৰু আৰ্চিৰে বাৰু
আপুনি কি কৰিব পাৰে
আৰু কি গম পাব পাৰে?



আৰু আপুনি কি দেখা পায়,

- যেতিয়া আপুনি আৰ্চিকেইখনৰ মাজত এটা সৰু নিগনি বহয়?
- বা আপোনাৰ এখন ফটো বহয়?
- বা এডাল পেন্সিল?
- বা...
- বা...

আপুনি যেই সেই বস্তু ল'ব পাৰে।



আনকি নিগনি **শব্দটোৱেও**,
আপুনি দুখন বা ততোধিক আৰ্চি ব্যৱহাৰ কৰি কিবা কিবি বনাব পাৰে।

নিগনি

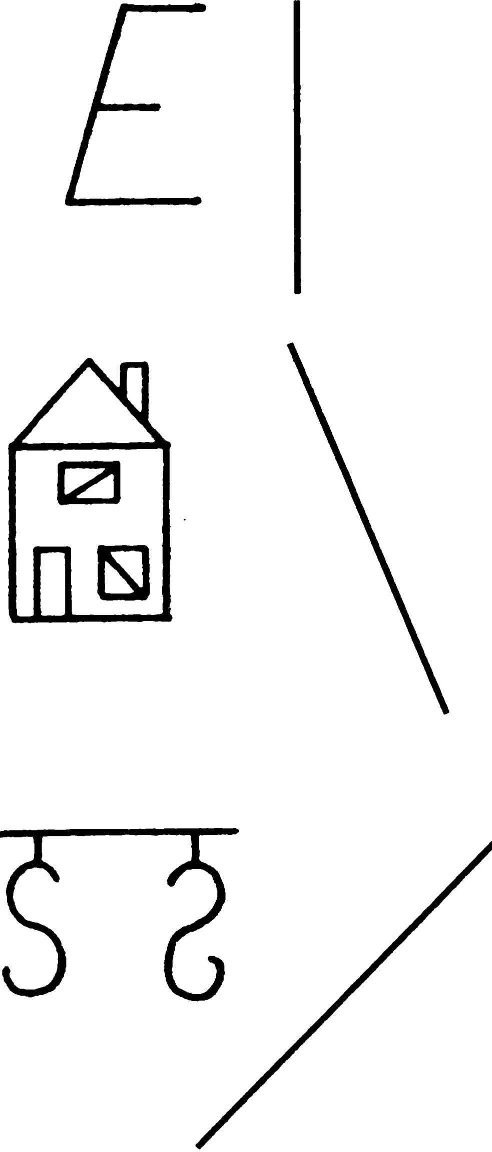
কৰি চাওক আৰু কি পায় আঁকি দেখুৱাওক।

ঃ এখন আৰ্চিৰে
াঁকি দেখুৱাওক :

S

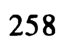
বাওঁফালৰ এই নক্সা-চিত্ৰসমূহৰ কাষত দি যোৱা ৰেখাডালত আৰ্চি থ'লে সেইবোৰ কেনেকুৱা দেখিব **আঁকি** দেখুৱাওক।

অঁকাৰ পিছতহে কিন্তু আৰ্চি দি চাব পাৰিব আৰু কিমান "**শুদ্ধ**" হৈছে চাবলৈ পাব।



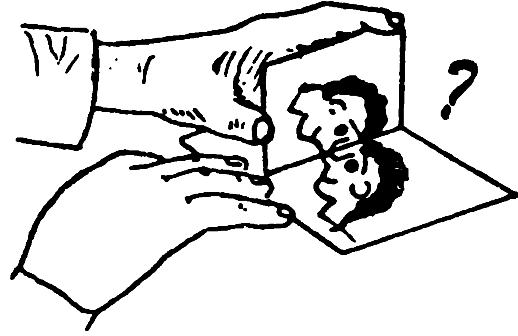
এখন ডাঙৰ আৰ্চি লওক আৰু আপোনাৰ চকুৰপৰা কিছু ওখত বা সম্মুখৰ ফালে যথেষ্ট ওপৰত এনেকৈ ধৰক যাতে আপুনি এই কাগজখিলাৰ তলৰ এইখিনি দেখে।

এতিয়া তলত দিয়া নিৰ্দেশখিনি অনুসৰণ কৰক

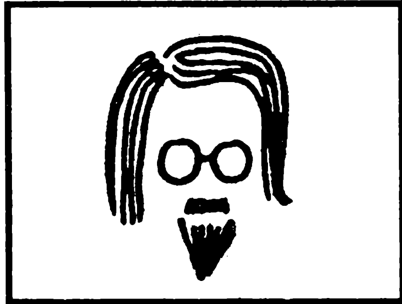


আর্চিৰ কাম আৰু 'প্ৰব্লেম কাৰ্ড'

আপুনি যিকোনো এখন ছবি আৰু যিকোনো এখন আৰ্চিৰে বহুত ছবি বনাব পাৰে।

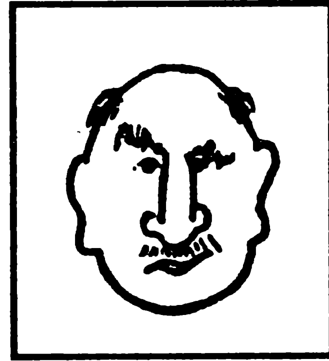


(১) মানুহৰ মুখ, ঘৰ, গছ, লেণ্ডস্কেপ বা অন্য যিকোনো ছবি এখন কাৰ্ডবৰ্ডত এঠাই লওক আৰু এখন আৰ্চি তাৰ ওপৰেদি চুঁচৰাই (বিয়কৈ ধৰি) নিলে কি হয় চাওক...

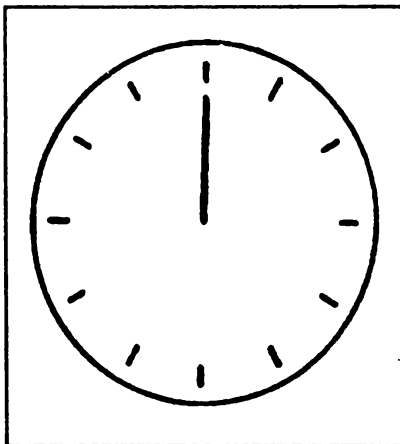


...নাইবা ইজনে সিজনক প্ৰত্যাহ্বান জনাবলৈ

...ধেমালি কৰিবলৈ



(২) এখন প্ৰকৃত প্ৰব্লেম কাৰ্ড



এখন আৰ্চি আৰু এই ঘড়ীটোৰে তলত উল্লেখ কৰা সময়বোৰ কৰি দেখুৱাওক :

ক) পুৱাৰ আহাৰ খোৱা সময়

খ) স্কুলৰ সময়

গ) ৰাতিৰ আহাৰৰ সময়

ঘ) শোৱাৰ সময়

ঙ) আজৰি সময়

চ) কোনো সময় নহয়

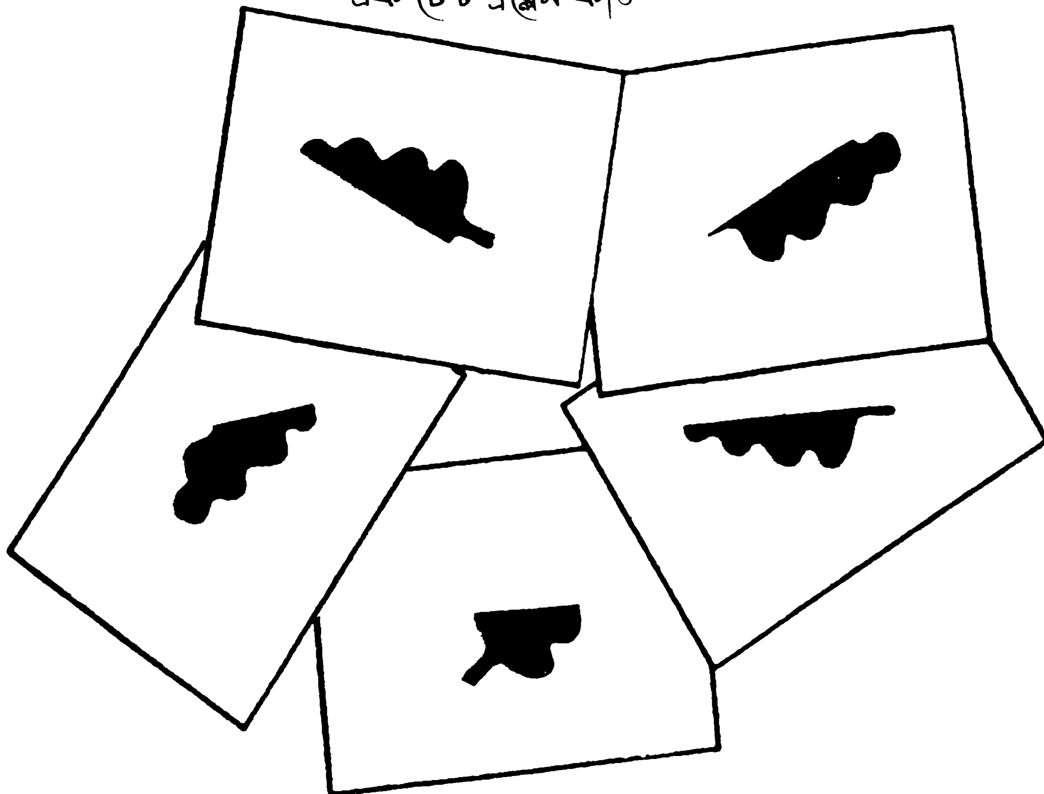
বা যিকোনো সময়

(৩) নক্সা কাৰ্ডবোৰ

এই ক্ষেত্ৰত আপোনাৰ প্ৰয়োজন এখন "নক্সা-কাৰ্ড" :



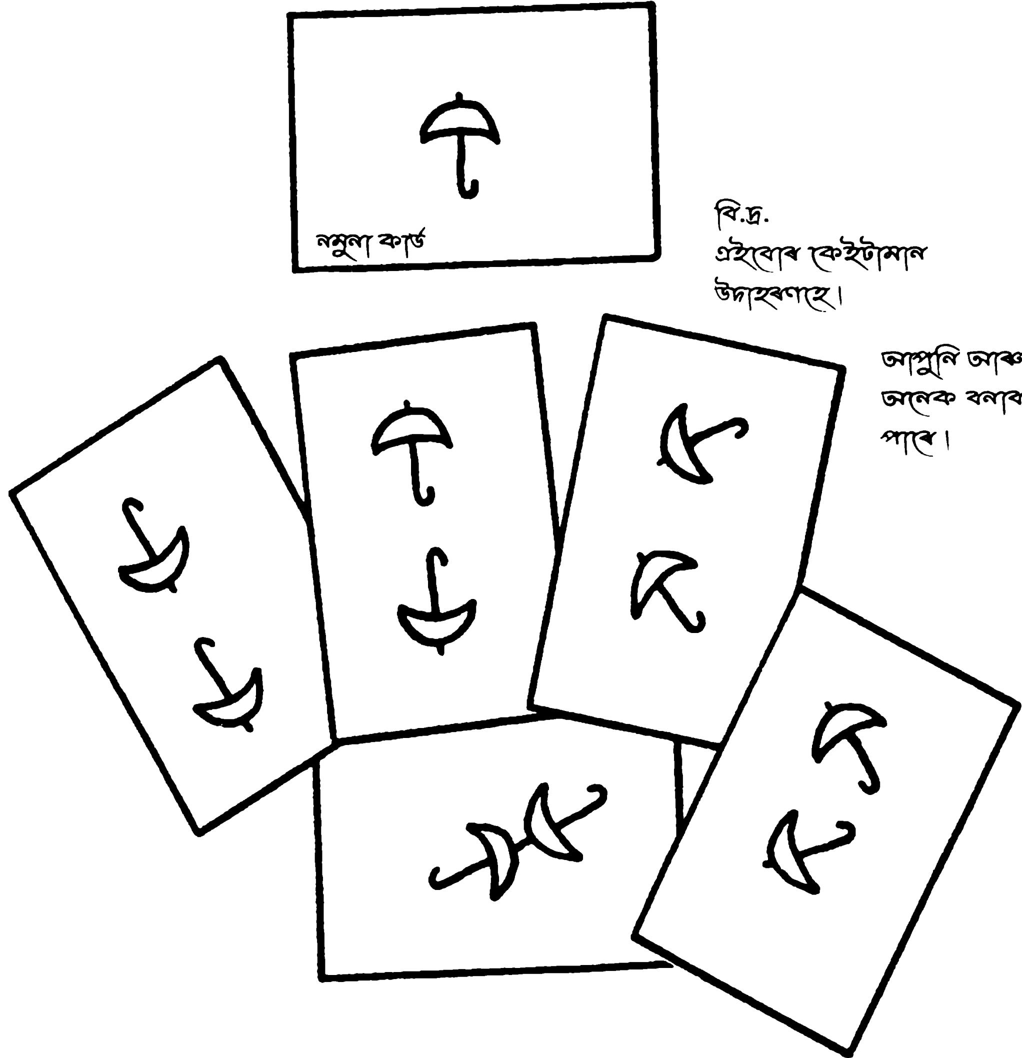
আৰু
এক চে'ট প্ৰব্লেম কাৰ্ড



সমস্যাটো হ'ল : ইয়াৰ কোনখন কাৰ্ড
—আৰু আৰ্হি এখনেৰে থাকু আপুনি
নক্সা কাৰ্ডৰ নক্সাটো বনাব পাৰিব ?

(৪) নমুনা কাৰ্ডৰ সহায়ত সমাধান উলিয়াব লগা সমস্যা

এইটো হ'ল প্ৰব্লেম কাৰ্ডৰ আন এটা চেট, য'ত এখন আৰ্চি কেৱল নমুনা কাৰ্ডখনতহে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি।
সমস্যাটো হ'ল : অন্য কাৰ্ডবোৰত থকা নক্সাবোৰ বাৰু, এখন আৰ্চিৰ সহায়ত নমুনা কাৰ্ডত বনাব পাৰিবনে? (পাৰিব নে নোৱাৰে?)

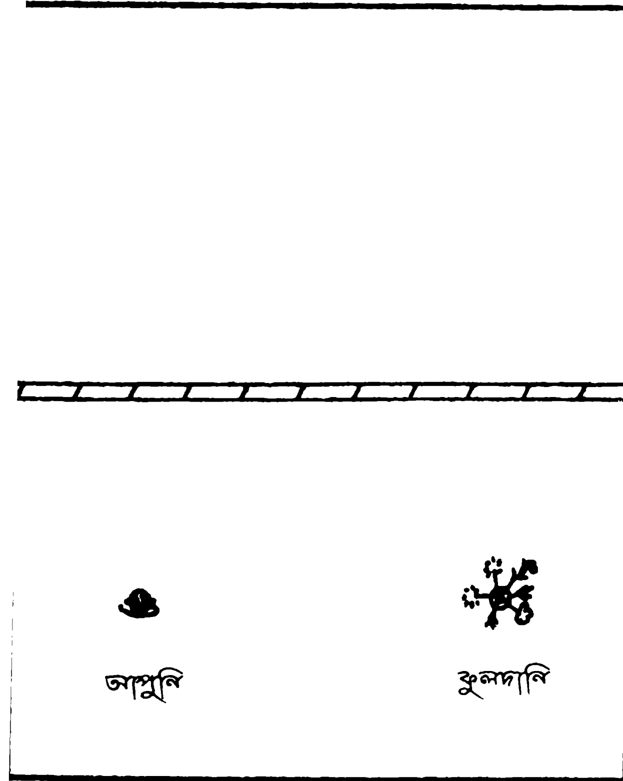


এনেকুৱা বিভিন্ন ধৰণৰ কাৰ্ডৰ চেট বনাওক।


মাক-বাপেকৰ বাবে এইটো বৰ ভাল কাম ওলাব তাৰ মানে?


অ' গৈ থৈ সেইটোহে পালেগৈ হ'বলা?

ৰি লওক, আপুনি এনে এটা কোঠাত সোমালগৈ যাৰ এখন বেৰ পূৰা এখন আৰ্চি; আৰু কোঠাটোৰ ভিতৰত মাত্ৰ এটা ফুলদানিহে আছে।



আপুনি যেনিবা এই নক্সাটোত দেখুওৱা সেই নিৰ্দিষ্ট ঠাইখিনিত থিয় হৈছেগৈ আৰু আৰ্চিত দেখা ফুলদানিটোলৈ চাইছে।

আপুনি কোনফাললৈ চাইছিল, পেঞ্চিলেৰে দাগ দি দেখুৱাওকচোন বাৰু?



মটৰ গাড়ীৰ পিছফালটো চোৱা আগপিনৰ আৰ্চিৰ সমস্যা

মোৰ গাড়ীখন সদায় বাহিৰতে পাৰ্ক কৰি থওঁ। আজি কেইবাদিনো গাড়ীখন ধোৱাও হোৱা নাই; গতিকে পিছফালৰ আইনাখনত বেছ ময়লা জমিছে।

চুবুৰীৰ দুষ্ট ল'ৰা এটাই তাতে, তিতা আঙুলিৰে 'বেয়া কথা' এটা লিখি থ'লে : কেদেলা ক'ৰবাৰ!



প্ৰথমতে মই কথাটো মন কৰা নাছিলো; গাড়ীখনত বহি লৈ সন্মুখৰ "ৰীয়াৰ-ভিউ-মিৰৰ" অৰ্থাৎ পিছফালটো চোৱা আৰ্চিখনত চকু পৰাতহে কথাটো মোৰ দৃষ্টিগোচৰ হ'ল...

মই বাৰু ঠিক কি দেখা পালো?

এই আৰ্চি-দৃশ্যটোত অৰ্থাৎ পিছফালৰ আইনাৰ এই প্ৰতিবিম্বটোত মই কি দেখিছিলো, এই মিৰৰখনৰ খালি ঠাই পূৰাই দেখুৱাই দিয়কচোন।



← ৰীয়াৰ-ভিউ-মিৰৰত পিছফালৰ আয়নাখনৰ "আৰ্চি-দৃশ্য" দেখা গৈছে।

অনুগ্ৰহ কৰি বুজাই দিয়কচোন বাৰু এনেকুৱা কিয় হৈছিল?

বেঁকাবেঁকি কৰিব পৰা আৰ্চি

বেঁকাবেঁকি কৰিব পৰা কোনো চিকচিকীয়া ধাতুৰ পাট এনেকুৱা আৰ্চি হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ ভাল।

নহ'লে ৰাংপতাৰেও এনেকুৱা বেঁকাবেঁকি কৰিব পৰা আৰ্চি বনাই ল'ব পাৰি—কাম চলাকৈ। আপুনি পোহৰৰ উৎস এটাৰ (খিড়িকী বা বিজুলী বাতি) সম্মুখত বহি লওক;

আপোনাৰ পিছফালৰ ঠাইখিনি সামান্য কম পোহৰ হৈ থকা হ'বা পৰা যেন হৈ থকিলে ভাল হয়। সেই অৱস্থাত তেনেকুৱা বেঁকা-বেঁকি কৰিব পৰা আৰ্চি এখনত নিজকে চাওকচোন বাৰু!

তাত বাৰু আপুনি কি দেখিব,

যদিহে আৰ্চিখন আপুনি বেঁকা কৰে এনেকৈ  ?

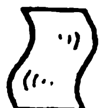
বা এনেকৈ  ?



বা এনেকৈ  ?

বা এনেকৈ  ?

বা এনেকৈ  ?

বা এনেকৈ  ?

বাতৰি কাকতৰ শিৰোনামা এটা আপোনাৰ সেই বেঁকা-বেঁকি কৰিব পৰা আৰ্চিখনৰ সম্মুখত ধৰকচোন।



আৰ্চিত সেইটো কেনেকুৱা দেখি বাৰু?

↑ ইয়াতে আঁকি দেখুৱাওক ↓

আৰু আপুনি যদি আৰ্চিখন এইধৰণে বেঁকা কৰি লয় তেতিয়া কি (কেনেকুৱা) দেখিব বাৰু?





আপোনালোকৰ কাম আৰু অভিজ্ঞতাৰ বিষয়ে কথা হোৱাটো বৰ জৰুৰী

ল'ৰা-ছোৱালীবোৰক তেওঁলোকৰ মজাৰ অভিজ্ঞতাবোৰ আৰু বিভিন্ন সমস্যাবোৰৰ কথা ক'বলৈ দিয়কচোন।



অধ্যায়-১৭

ল'ৰা-ছোৱালী আৰু তৰ্জু

পৰিচিতি

তৰ্জু হ'ল বিজ্ঞান শিকাৰ এটা ভাল সহায়ক আহিলা আৰু সেইকাৰণে শিক্ষাদানৰ আহিলা হিচাপেও ই অতি উত্তম। এইবোৰ অতি সাধাৰণভাৱে তৈয়াৰ কৰি ল'ব পাৰি; গতিকে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে শ্ৰেণীকোঠাতেই সেইবোৰ বনাই লৈ অবাধে কাম কৰিব পাৰে। এই তৰ্জুবোৰে ল'ৰা-ছোৱালীক বিজ্ঞানৰ কিছুমান অতি গুৰুত্বপূৰ্ণ আৰু মৌলিক কথা শিকাৰ বাট উলিয়াই দিয়ে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে ইয়াৰ মাজেদি কিছুমান মূল্যৱান তথ্য-পাতি (তথাকথিত 'বৈজ্ঞানিক সত্য') সংগ্ৰহ কৰে; সেইটো সিহঁতে বিভিন্নধৰণৰ শক্তি (Forces) আৰু গতিৰ (Movement) মাজৰ আন্তঃক্ৰিয়াৰ মৌলিক সূত্ৰবোৰৰ ৰূপত আহৰণ কৰে। তৰ্জুৰে কাম কৰি ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে এনে কিছুমান বৈজ্ঞানিক প্ৰক্ৰিয়া কৌশলৰো অনুশীলন কৰে যিবোৰে সিহঁতক এই বৈজ্ঞানিক সত্যখিনিৰো সীমা পাৰ কৰি নি আত্মনিৰ্ভৰ হৈ (জ্ঞান আহৰণৰ বিষয়ত) বিভিন্ন কথাবোৰ শিকাৰ আৰু স্বতন্ত্ৰভাৱে চিন্তা কৰাৰ সক্ষমতা প্ৰদান কৰে।

এই অধ্যায়টোৰ শিৰোনামাও এটা নিৰ্দিষ্ট উদ্দেশ্য সম্মুখত ৰাখিহে বাছি লোৱা হৈছে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে, তৰ্জু একোখনৰ কামখিনি যিবোৰ ভৌতিক বিধি অনুসাৰে হয় তাৰ কিছুমান বিধি জানি লোৱাৰ কাৰণে সেই তৰ্জুখন সুবিধা অনুযায়ী যথোপযুক্তভাৱে গঢ় দি লয়। এই ক্ষেত্ৰত শিকা আৰু বুজাৰ (Learning and understanding) কামটো সম্পন্ন হ'বলৈ হ'লে ল'ৰা-ছোৱালীহঁত তৰ্জু বিষয়ক কাৰ্যকলাপত সম্পূৰ্ণকৈ জড়িত হ'ব লাগিব; অৰ্থাৎ ইয়াৰ সকলোখিনিতেই সিহঁতে ভাগ ল'ব লাগিব ঃ নিজে চাব লাগিব; নিজে কৰিব লাগিব; নিজে চিন্তা কৰিব লাগিব; বিভিন্ন কথাবোৰৰ সত্যাসত্য নিৰূপণৰ কামটোও নিজেই কৰিব লাগিব; নিজৰ ভুল-ভ্ৰান্তিও নিজেই শুধৰাবলৈ চাব লাগিব; আৰু নিজেই বিচাৰি পোৱা প্ৰমাণৰ আধাৰতহে নিজৰ কিবা ধাৰণা পুনৰ বিবেচনা কৰি চোৱাৰ অভ্যাস কৰিব লাগিব।

গতিকে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক উত্তৰবোৰ থিতাতে উলিয়াই দিয়া নহয়; তাৰ আগেয়ে সিহঁতে যাতে নিজৰ নিজৰ ফালৰপৰা বিভিন্ন প্ৰশ্ন সোধাৰ সুযোগ পায় তাৰ দিহা কৰিব লাগিব। সিহঁতক এনেকুৱা কিছুমান বস্তুৰ সম্মুখীন কৰোঁৱা হয় য'ত সিহঁতৰ কাৰণে কেতবোৰ প্ৰত্যাহ্বান থাকে, যিবোৰে এনে কিছুমান প্ৰশ্ন বা সমস্যা দাঙি ধৰে যাৰ সম্ভাব্য উত্তৰ তাতেই নিহিত থাকে আৰু সেই বস্তুবোৰৰ সৈতে সুচিন্তিতভাৱে আন্তঃক্ৰিয়াত অৱতীৰ্ণ হ'লে—অৰ্থাৎ সেইবোৰেৰে কি ক'ত কৰিব পাৰি, কেনেকৈ কৰিব পাৰি ইত্যাদি কথাবোৰ দ-কৈ চিন্তা কৰি, সেইমতে কাম কৰি গ'লে সিহঁতে নিজেই সেই উত্তৰবোৰ দি দিয়ে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে তৰ্জুবোৰকেই প্ৰশ্ন সোধে, তৰ্জুবোৰে তাৰ উত্তৰ দিয়ে। শিক্ষকে এই প্ৰশ্ন সোধাটোত আৰু উত্তৰ উলিওৱাৰ প্ৰয়াসটোত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক সহায় কৰে।

এই অধ্যায়টোৰ লক্ষ্য হৈছে, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক তৰ্জুবোৰ একোটা তথ্যৰ উৎসৰূপে কামত লগাবলৈ সহায় কৰাত শিক্ষকক সহায় কৰাটো; সংশ্লিষ্ট বৈজ্ঞানিক প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰ কামত লগাই, 'তৰ্জুক উপযুক্তভাৱে প্ৰশ্ন সোধাটো'; আৰু প্ৰাসঙ্গিক, বৈজ্ঞানিক প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰৰ সাৰ্থক প্ৰয়োগৰ জৰিয়তে এনেধৰণৰ জ্ঞান উদয় হ'বলৈ দিয়াটো যিবোৰে আৰু অধিক জ্ঞান আহৰণৰ বাট মুকলি কৰিব পাৰে।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে তৰ্জুবোৰ তথ্যৰ উৎস হিচাপে কেনেকৈ কামত লগায় ?

তৰ্জুবোৰে সিহঁতক কিবা এটা কৰাৰ সহাঁৰি হিচাপেহে কিবা এটা কৰে। এই কথাটোৱে—তৰ্জুৱে ইয়াৰ কামখিনি কেনেকৈ কৰে সেইটোৰ বিষয়ে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কৰা নিৰীক্ষণক এটা 'সক্ৰিয়' আৰু 'বাছনিমূলক' কামত পৰিণত কৰে। তৰ্জুৰ যেই সেই এটা ফাল তললৈ হেঁচি ধৰা আৰু এৰি দিয়া; এফালে কোনো ভৰ (দগা) তুলি দিয়া; অন্য এফালৰপৰা 'ওজন' (ভৰ) আঁতৰোৱা; দুয়োফালে ভৰ উঠাই দিহা; দুয়োফালৰ ভৰবোৰ সমান সমান কৰা; আৰু বিভিন্ন বস্তুবোৰৰ ওজন সমান সমান কৰা—এই আটাইবোৰ সৰু সৰু, সহজ-সৰল কামে কিছুমান সক্ৰিয় অভিজ্ঞতা প্ৰদান কৰে আৰু তৰ্জুৱে কেনেকৈ কাম কৰে সেইবিষয়ে অলপ নহয় অলপ ধাৰণা দিয়ে।

এই অধ্যায়ৰ প্ৰথমৰ কেইটামান পৃষ্ঠাত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক ঠিক তাকেই কৰিব দিয়া হৈছে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে এইদৰে তৰ্জুৰ লগতেই সক্ৰিয়ভাৱে লাগি থাকি যিধৰণে শিকে তাৰ লগত সিহঁতৰ চিন্তা-প্ৰক্ৰিয়াবোৰো জড়িত হৈ থাকে আৰু সিহঁতৰ কথা-বতৰাবোৰৰ মাজেদিয়েই সেইবোৰ স্বতঃস্ফূৰ্তভাৱেই প্ৰকাশ পায়। গতিকে শিক্ষকে সিহঁতৰ কথা-বতৰাবোৰলৈ কাণ দি থাকিব লাগিব আৰু সিহঁতৰ তেনে কথা-বতৰাবোৰত নিজেও ভাগ লৈ, সেই শুনা কথাবোৰ সাৰ্থকভাৱে কামত লগাবলৈ চাব লাগিব। শিক্ষকে এই ক্ষেত্ৰত কোনো এটি শিশুৰ লগত অকলশৰীয়াকৈয়ো কথা হ'ব পাৰে নাইবা ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কি ক'ত কৰিলে, কি ক'ত ঘটা দেখিলে—সেই বিষয়ে এক দলীয় আলোচনাৰ (Group discussion) শুৰি ধৰিব পাৰে। এইদৰে কিবা এটা কাম কৰি থাকোঁতে যিবোৰ কথা গম পোৱা যায় সেইবোৰৰ বিষয়ে লগে লগেই আলোচনা কৰি গৈ থাকোঁতে যিবোৰ ধাৰণা তথা সংকল্পনা সক্ৰিয়ভাৱে গঢ় লৈ উঠে সেইবোৰে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক—বাৰম্বাৰ সংঘটিত হোৱা একেধৰণৰ ঘটনা-পৰিঘটনা আদিৰ বিষয়ে কিছুমান অধিকতৰ সাৰ্বজনিক মন্তব্য দিব পৰা কৰি তোলে। 275 আৰু 276 পৃষ্ঠাত—বিশেষকৈ 277 পৃষ্ঠাত ইয়াৰ কেইটামান উদাহৰণ দিয়া হৈছে।

অৱশ্যে এটা সময়ত এইটোও গম পোৱা যাবগৈ যে এনেকুৱা 'সাৰ্বজনিক বিমূৰ্ত মন্তব্য' (General abstract statement) দিব (বা গ্ৰহণ কৰি ল'ব) পৰা হ'বলৈ হ'লে, বিশেষকৈ কণ কণ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে অনেক বেছি অনুশীলন কৰিব লাগিব। এনেধৰণৰ একোটা সাৰ্বজনিক (সদা-সৰ্বত্ৰ-প্ৰযোজ্য) বিমূৰ্ত (সম্মুখতে পৰীক্ষা কৰি নোচোৱা বা চাব নোৱাৰা) মন্তব্যৰ দুটা উদাহৰণ হ'ল ঃ "একেটা (একেবিধ) বস্তুৰ দুটা ভাগৰ পৰিমাণটো যদি একে হয় তেন্তে দুয়োভাগৰ ওজনো একে হ'ব"; আৰু "'ক'ৰ ওজন যদি 'খ'ৰ সমান হয় আৰু 'খ'ৰ ওজন যদি 'গ'ৰ সমান হয় তেন্তে 'ক' আৰু 'গ'ৰ ওজন সমান সমান হ'ব।" এইধৰণৰ কথাবোৰ (মন্তব্যবোৰ) শিক্ষকৰ কাৰণে হয়তো একেবাৰে দেখ দেখ কথা; কিন্তু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে স্বাভাৱিকতেই তেনেকুৱা প্ৰত্যেকটো কথাই পৰীক্ষা কৰি চাব খুজিব। আমি সিহঁতক তাকে কৰিবলৈ দিব লাগিব; কাৰণ এইধৰণেই সিহঁতে একোটা নিৰ্দিষ্ট পেটাৰ্ণৰ স্বৰূপটো নিজৰ মনত আঁকি লয়, তাৰ পৰীক্ষা কৰি চায় আৰু কামতো লগায়।

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে তৰ্জুক কেনেকৈ 'প্ৰশ্ন সুধিব'? এই ক্ষেত্ৰত বৈজ্ঞানিক প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰ প্ৰয়োগ কৰিবলৈ আৰু তাৰ অনুশীলন কৰিবলৈ সিহঁতে কেনেকৈ শিকিব?

ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে যদি তৰ্জুবোৰৰে ধেমালি কৰিয়েই থাকে আৰু কোনোবা এসময়ত গৈ যদি সিহঁতক এই বিষয়ে কোনো নিৰ্দেশ বা নিৰ্দেশনা একো দিয়া নহয়, তেন্তে হয়তো সিহঁতে কিছুমান কৌতূহলোদ্দীপক আবিষ্কাৰ কৰিবগৈ, কিন্তু সিহঁতৰ বিজ্ঞান শিকা নহ'বগৈ। গতিকে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ কামত কিছু শৃংখলা, কিছু প্ৰণালীৰ অৱতাৰণা কৰাটো শিক্ষকৰ কাম হ'ব; এই ক্ষেত্ৰত শিক্ষকে, ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কৰি থকা কোনো কামৰ পিছৰ যথোপযুক্ত পদক্ষেপটো কি হ'ব পাৰে তাৰ আভাস দি কামটোৰ এটা নিৰ্দিষ্ট দিশ প্ৰদান কৰিব পাৰে আৰু এইধৰণেও সিহঁতক সহায় কৰিব পাৰে। ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মাজত হোৱা আলোচনাবোৰে—বিশেষকৈ শিক্ষকৰ লগত হোৱা সিহঁতৰ আলোচনাবোৰে উচিত মুহূৰ্তত উচিত প্ৰশ্ন সোধাৰ নাইবা আৰু অধিক তথ্যপাতি বিচাৰি উলিওৱা বা তৰ্জুৰপৰা আৰু উৎকৃষ্ট উত্তৰ আদায় কৰি লোৱাৰ বাবে আৰু কিছুমান কাৰ্যকলাপৰ আভাস দিয়াৰ যথেষ্ট সুযোগ দিব পাৰে। যিবোৰ প্ৰশ্ন ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে নিজে সোধে আৰু যিবোৰ প্ৰশ্ন সিহঁতে শিক্ষকৰপৰা পোৱা আভাস অনুযায়ী সোধে সেইবোৰ হ'ল বিজ্ঞান শিকাৰ সক্ৰিয় অনুপ্ৰেৰণাস্বৰূপ; সেইবোৰে, শিকিবলৈ প্ৰয়াস কৰা, অনুসন্ধান কৰি চোৱা, সদায় নিখুঁত হ'বলৈ প্ৰয়োজনীয় সাৱধানতা অৱলম্বন কৰা আৰু কিবা এটা সঠিককৈ নুবুজালৈকে চেষ্টা এৰি নিদিয়া—এইবোৰৰ কাৰণেও প্ৰেৰণা যোগায়।

তৰ্জুবোৰে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক যিবোৰ বৈজ্ঞানিক প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাৰ অনুশীলন কৰিবলৈ আমন্ত্ৰণ জনাই থাকে, সেইবোৰ হ'ল সঠিক নিৰীক্ষণ, বস্তুৰ শ্ৰেণীবিভাগ, গণন কাৰ্য, পৰিমাণ-ৰিজনি, বিভিন্ন সামগ্ৰী (তথা আহিলাপাতি) প্ৰয়োজন অনুসাৰে যথোপযুক্তভাৱে গত লগাই লোৱা (Manipulating things and instruments), নক্সাকৰণ আৰু নিৰ্মাণ, পেটাৰ্ণ আৰু সম্বন্ধৰ (সংযোগ) অস্তিত্ব সন্ধান আৰু সবাতোকৈ গুৰুত্বপূৰ্ণ হ'ল, প্ৰেৰণাদায়ক প্ৰশ্ন উত্থাপনৰ কুশলতা।

এইবোৰ কুশলতাৰ প্ৰয়োগে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কৰা কামবোৰৰ ক্ষেত্ৰত একোটা নিৰ্দিষ্ট শৃংখলা আৰু উদ্দেশ্য প্ৰদান কৰে। সাধাৰণতে এই সম্বন্ধীয় আলোচনাবোৰে এনে কুশলতাবোৰৰ প্ৰয়োগৰ বিষয়ত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক সদা-সচেতন কৰি তোলে। সংশ্লিষ্ট বস্তুবোৰ লাৰা-চাৰা কৰাৰ বিষয়ত এনে শৃংখলা তথা অনুশাসন আনি দিলে—এই অভিজ্ঞতাবোৰৰপৰা সৃষ্টি হোৱা ধাৰণা, সংকল্পনা আৰু চিন্তা-প্ৰক্ৰিয়াবোৰো সুশৃংখল হৈ পৰে। 277 ৰপৰা 280 পৃষ্ঠালৈকে এইকেইটা পৃষ্ঠাত ইয়াৰ কিছুমান উদাহৰণ দিয়া হৈছে; 281 পৃষ্ঠাত দিয়া সত্য কাহিনীটোৰদ্বাৰা এই কথাখিনিৰ যথাৰ্থতা প্ৰতিপন্ন কৰিবলৈ চোৱা হৈছে। অৱশ্যে শেষৰ ছ-টা পৃষ্ঠাত দিয়া কথাখিনিও ভালকৈ বিবেচনা কৰি চোৱা উচিত হ'ব।

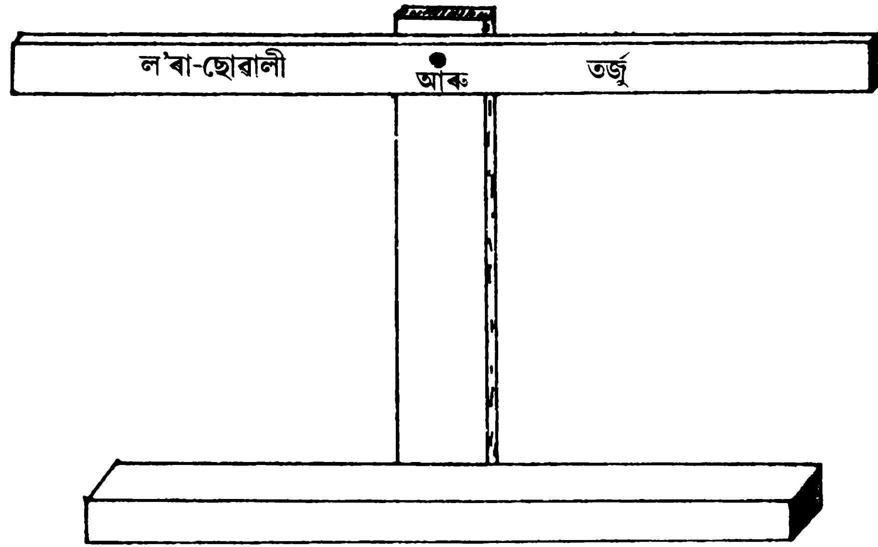
বৈজ্ঞানিক প্ৰক্ৰিয়া-কুশলতাবোৰৰ অনুশীলনে কেনেকৈ জ্ঞান বঢ়োৱাৰ বাট উলিয়াই দিয়ে?

এই প্ৰশ্নটোকে কেন্দ্ৰ কৰি, এই অধ্যায়টোত, 'তৰ্জুখনক কিহে ভাৰসাম্য প্ৰদান কৰে'—এই শীৰ্ষক এটা অধিকতৰ বিতং অনুশীলনী দিয়া হৈছে (282 পৃষ্ঠাৰপৰা 286 পৃষ্ঠালৈকে); সঠিকভাৱে কোনো কথা নিৰীক্ষণ কৰা আৰু তাৰ ফলাফলবোৰ (নিৰীক্ষণ কৰি পোৱা তথ্য-পাতিবোৰ) সাৱধানে লিপিবদ্ধ (তালিকাবদ্ধ) কৰাৰ জৰিয়তে কোনো এটা সত্যত উপনীত হোৱাৰ কাৰণে বিজ্ঞানেযে কিছুমান চমু বাটো উলিয়াই দিব পাৰে এইটো হ'ল তাৰ এটা ভাল উদাহৰণ। ইয়াত, তৰ্জুৰ সহায়তেই সমাধান কৰিব পৰা ভালেকেইটা নিৰ্দিষ্ট, সৰল সমস্যা (প্ৰশ্ন) দিয়া হৈছে আৰু সেইবোৰৰ সমাধান শুদ্ধ হোৱাটো

তৰ্জুৰ ভাৰসাম্য অৱস্থাটোৱেই সাব্যস্ত কৰিছে। তৰ্জুৰে দিয়া এই সমাধানবোৰ এক নিৰ্দিষ্ট আঁচনি অনুযায়ী লিপিবদ্ধও কৰা হৈছে।

তাৰ মাজতে হয়তো কোনোবাই এইদৰে বেলেগ বেলেগ সমস্যাৰ সমাধান বাৰম্বাৰ তৰ্জুখনৰপৰা বিচাৰি থকাতকৈ তৰ্জুৱে ইতিমধ্যে দিয়া সমাধানবোৰৰ আধাৰতেই কিবা এটা নিৰ্দিষ্ট সূত্ৰ উদ্ভাৱন কৰাৰ ধাৰণাটোও কাৰ্যকৰী হ'ব পাৰে নেকি বুলি প্ৰয়োজনীয় হিচাপ-পাতি, জোখমাখবোৰ লৈ চোৱাৰ কথা ভাবিলে আৰু সেইদৰেই আলোচনাৰ আৰু এটা দিশ আৰম্ভ হ'ল। এটা সময়ত এই আলোচনাৰ কেন্দ্ৰ হ'লগৈ এই প্ৰশ্নটো ঃ "তৰ্জুখনক কিহে ভাৰসাম্য অৱস্থাটো প্ৰদান কৰে বাৰু?" কোনোবাই ক'লে, তাৰ দুয়োফালে দিয়া ভৰবোৰে! ভৰবোৰৰ এককসমূহে! কোনোৱে ক'লে হয়, কোনোৱে ক'লে নহয়—কাৰণ তাৰ লগত তৰ্জু দণ্ডৰ ধৰণী-বিন্দুৰপৰা (Fulcrum) এই ভৰবোৰৰ ওলমা বিন্দুটোলৈকে যিটো দূৰত্ব, তাৰো হয়তো তৰ্জুখন সমতুল অৱস্থালৈ অহাটোৰ লগত কিবা এটা সম্বন্ধ আছে। প্ৰথম অৱস্থাত ছাত্ৰসকলে হয়তো এই সম্বন্ধটো কিছু আওপকীয়াকৈহে স্থাপন কৰে; কিন্তু সিহঁতে নিৰ্দিষ্ট ঠাইত টুকি ৰখা তথ্য-পাতিবোৰেৰে কথাটো সিহঁতে উদাহৰণেৰে প্ৰতিপন্ন কৰিবলৈকো বেছি পৰ নালাগে। তাৰপৰাই গৈ হয়তো সিহঁত এই সূত্ৰটোত উপনীত হয় যে তৰ্জুখনৰ এপিনৰ (ধৰক বাওঁপিনৰ) ভৰৰ (আয়তনৰ) এককবোৰৰ (যেনে, গ্ৰাম, চেণ্টিগ্ৰাম, কিলোগ্ৰাম আদি) সংখ্যাটো আৰু তৰ্জুদণ্ডৰ ধৰণীকেন্দ্ৰৰপৰা তাৰ (সেই ভৰবোৰৰ) ওলমা বিন্দুলৈকে, এই দূৰত্বখিনিৰ (দৈৰ্ঘ্যৰ) এককৰ সংখ্যাটো—এই দুয়োটা সংখ্যাৰ পূৰণফলটো সদায় আনটো পিনৰ (সোঁ-পিনৰ) অনুৰূপধৰণৰ সংখ্যা দুটাৰ পূৰণ ফলৰ সমান হয়; (অৰ্থাৎ তেতিয়াহে তৰ্জুখন ভাৰসাম্য অৱস্থালৈ আহিব)। এইদৰে তৰ্জুৰপৰা পোৱা জ্ঞানখিনিৰপৰাই আৰু কিছু নতুন জ্ঞানৰ উদয় হ'ল। এতিয়া তেনেকুৱা যিকোনো নতুন সমস্যাৰ সমাধান এই নতুন জ্ঞানৰ প্ৰয়োগেৰেই উলিয়াব পৰাটো সম্ভৱ হ'ল! ইয়াত, 287 পৃষ্ঠাত দিয়া অনুশীলনীটোত তাৰেই আভাস দিয়া হৈছে।

এই কাৰ্যকলাপখিনি যেতিয়া ছাত্ৰ-শিক্ষকসকলেও কৰে তেতিয়া তেওঁলোকৰ দুগুণ উপকাৰ হয়। তেওঁলোকে তৰ্জুৰ ভৌতিক তত্ত্বখিনিৰ কিছুমান মৌলিক সূত্ৰৰ (সিদ্ধান্ত) কথা হয় নতুনকৈ শিকে, নহয় আগেয়ে শিকি থোৱাখিনি আকৌ এবাৰ দোহাৰে আৰু তাৰ যোগেদি নিজৰ আত্মবিশ্বাস বঢ়াই ল'ব পাৰে। এই ক্ষেত্ৰত তেওঁলোকে, এইবোৰ কাৰ্যকলাপত প্ৰয়োগ কৰিব লগা হোৱা বৈজ্ঞানিক প্ৰক্ৰিয়াবোৰ বিশ্লেষণ কৰিব লগা হয় আৰু এই বিশ্লেষণে তেওঁলোকক—এনেকুৱা প্ৰক্ৰিয়া-আধাৰিত শিক্ষাদানৰ (ব্যৱস্থাটোৰ) মোল বুজাতো সহায় কৰে।



জোছ্ এল্ষ্ট্জীস্ত্



তৰ্জু হ'ল, তাৰে কিবা কিবি কৰি চাব পৰা আহিলা।

তেনেকুৱা কিবা কিবি কৰি চাইহে সি কিধৰণে কাম কৰে সেই বিষয়ে অনুসন্ধান কৰিব পাৰি আৰু এইদৰেহে তাৰ কাৰ্যকৰণ সম্পৰ্কীয় কিছুমান বিধি বুজি পোৱাটো আৰম্ভ হয়।

এইটো যিহেতু তেনেকুৱা 'কিবা কিবি' কৰি চাব পৰা যতন, গতিকে ইয়াক ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ হাতত তুলি দিব পাৰি; আৰু এইদৰেই সি যেন ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক তাৰে সৈতে আন্তঃক্ৰিয়া কৰিবলৈ (তাক লৈ ইটো সিটো কৰিবলৈ) অৰ্থাৎ অন্বেষণ কৰিবলৈ, অনুসন্ধান কৰিবলৈ, পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা কৰি চাবলৈ আৰু এইবোৰৰ জৰিয়তে কিছুমান অভিজ্ঞতা আহৰণ কৰিবলৈ আমন্ত্ৰণ জনায়। আমাৰ প্ৰাথমিক স্কুলৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ পক্ষে সেইখিনিয়েই যথেষ্ট। এনেকুৱা অনুসন্ধানবোৰে সিহঁতৰ মনবোৰ সাৰুৱা কৰে আৰু তাৰপৰাই গৈ উচ্চতৰ জ্ঞান আহৰণৰ বাট মুকলি হয়।

গতিকে প্ৰথম অৱস্থাত ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক কোনো কথা জোৰকৈ শিকাবলৈ নাচাব। এইক্ষেত্ৰত মুখস্থ কৰি শিকিব লগীয়া একো নাই, কিন্তু বাস্তৱ অভিজ্ঞতাৰে শিকিব পৰা বহুত কথা আছে। অৱশ্যে এটা সময়তগৈ মুখস্থ কৰাৰ প্ৰয়োজনো হয়তো আহি পৰিব পাৰে; কিন্তু সেইটো অৱস্থা পালেগৈ, কিয় মুখস্থ কৰিব লাগে সেইটোও সিহঁতে গম পোৱা হয়গৈ আৰু সেয়ে সেই অৱস্থাটো আনন্দেৰেই মানিও লয়।

'মেকানিক্চ' (Mechanics) অৰ্থাৎ বলবিজ্ঞানৰ ('বল বা শক্তিবোৰ আৰু গতিৰ মাজৰ ক্ৰিয়া-প্ৰতিক্ৰিয়া সম্পৰ্কীয়') এনে কিছুমান সৰল বিধি (সূত্ৰ) আছে যিবোৰ অতি সৰলধৰণৰ কিছুমান অনুসন্ধান আৰু পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাৰ জৰিয়তেই 'আবিষ্কাৰ' কৰিব পাৰি। অতি সাধাৰণ তৰ্জুবোৰকেই আৱশ্যক অনুসাৰে উপযোগীকৈ গঢ় দি লৈ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে কিছুমান প্ৰাথমিক সম্বন্ধৰ কথাও আবিষ্কাৰ কৰে আৰু সিহঁতৰ সেইটো পৰ্যায়ত, সিমানখিনিলৈ আগবাঢ়িব পৰাটোহে সিহঁতৰ পক্ষে সম্ভৱ হয়। আমাৰ বিমূৰ্ত 'পেটাৰ্ণৰ' (Abstract patterns) কথাবোৰ সিহঁতৰ আয়ত্বৰ বাহিৰত। প্ৰাথমিক স্কুলৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে বিভিন্ন বস্তুবোৰ পৰিস্থিতিৰ প্ৰয়োজন অনুসাৰে উপযোগী কৰি (Manipulate) ল'ব পাৰে ঃ এই ক্ষেত্ৰত তৰ্জুবোৰ। কিন্তু আমাৰ সাধাৰণকৰণবোৰৰ (Generalizations) কথা বুজিবলৈ সিহঁতৰ পক্ষে বৰ টান হয়। গতিকে আমি সিহঁতক সিহঁতৰ নিজৰ অভিজ্ঞতাৰেই নিজাকৈ কেতবোৰ 'সাধাৰণকৰণৰ' ৰূপ দি ল'বলৈ সময় আৰু সুযোগ দিব লাগিব।

আমি সিহঁতক তৰ্জুবোৰেৰে—প্ৰথম অবাধে (মুক্তভাৱে) কিবা-কিবি কৰি বিভিন্ন ধৰণৰ কথাবোৰ অন্বেষণ কৰিবলৈ আৰু পিছলৈ ক্ৰমান্বয়ে কিছুমান নিৰ্দিষ্ট দিশত নিৰ্দিষ্ট উদ্দেশ্য লৈ তেনে অন্বেষণ কাৰ্য সম্পন্ন কৰিবলৈ সুযোগ-সুবিধা দিয়েই যথেষ্ট সহায় কৰিব পাৰো। এইদৰে লাভ কৰা অভিজ্ঞতাবোৰ সাৰ্থক হৈ পৰাটোৱে আৰু 'তৰ্জুখনক কিহে ভাৰসাম্য অৱস্থালৈ আনে' তাৰ প্ৰাথমিক সংকল্পনাটোৱে (Conception) এই ক্ষেত্ৰত এটা সুদৃঢ় ভেটি গঢ়ি উঠাটো সুনিশ্চিত কৰে।

ইয়াৰ কাৰণে ল'ৰা-ছোৱালী আৰু তৰ্জুসমূহৰ 'লগত' কেনেকৈ কাম কৰিব লাগিব তাৰ কিছুমান ধাৰণাহে ইয়াত দিয়া হৈছে। ইয়াত কোনো 'ওজনৰ (বস্তু ওজন কৰাৰ) পাঠ' দিবলৈ চোৱা হোৱা নাই বা কোনো জটিল সূত্ৰও দাঙি ধৰিব খোজা হোৱা নাই। ল'ৰা-ছোৱালীহঁত আৰু তৰ্জুবোৰৰ মাজত এক সজীৱ আন্তঃক্ৰিয়াৰ সূচনা কৰাত আপোনাৰ সহায় হোৱাকৈ ইয়াত যদি কিবা যোগ দিব বা ইয়াৰ কিবা সলনি কৰিব লাগে বুলি আপোনাৰ মনে ধৰে তেন্তে নিঃসংকোচে তেনে কৰি লওক।

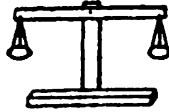
তজুৰ্ কি বস্তু?

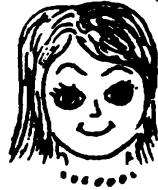
ইনো কি কৰে?

ই কেনেকৈ 'কাম' কৰে?

মোৰ তজুখনেনো কেনেকৈ কাম কৰে?

মোৰ তজুখনেৰেনো মই কেনেকৈ কি কৰোঁ?











তজুৰ্ হ'ল ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে অনেক কিবাকিবি কৰি চাব পৰা ধৰণৰ এবিধ বেচ কৌতূহলোদ্দীপক আহিলা :

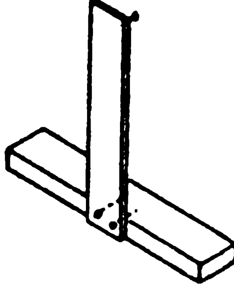
আপুনি নিজে তাৰে কিবা এটা কৰিলে তাৰ সহাঁৰিতহে সি কিবা এটা কৰে!

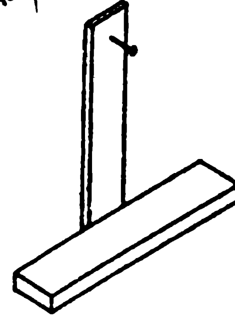
"মই যি বিচাৰোঁ সি তাকেই কৰে, যদিহে অংশতো সি কি কি কৰিব পাৰে আৰু মই তাৰপৰা কি কি বিচাৰোঁ, সেইটো মই নিজেও জানোঁ!"

আপুনিও বাৰু

তৰ্জুখনক সুধি চাব খোজে নেকি ?

তেনেহ'লে প্ৰথমে তৰ্জু এখন বনাই লওক ।



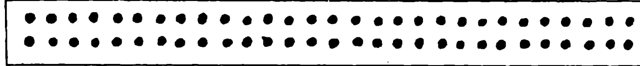


তাৰ কাৰণে আপোনাক লাগিব
—এডোখৰ সৰু কাঠ
—কাঠ বা বাঁহৰ এচটা সৰু কামী
—এটা হাতুৰী
—কেইটামান গজাল ।

এই নক্সা-চিত্ৰকেইটা, কামটো কেনেকৈ কৰিব লাগিব দেখুৱাবৰ কাৰণে দিয়া হৈছে।



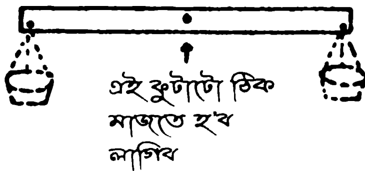
চাব, যাতে যথেষ্ট সংখ্যক তৰ্জু থাকে :
কমেও দুটি শিশুৰ মাজত এখনকৈ ।
তিনিটা তিনিটাকৈ লগ হৈ কৰিলেও বেয়া নহয় : তেতিয়া আলোচনাবোৰ সজীৱ আৰু সৰব হয়!





আপোনাক, এনেকুৱা শাৰী শাৰী ফুটা থকা এচটা কিছু মজবুত দীঘলীয়া চেপেটা কাঠ বা বাঁহো লাগিব আৰু ফুটাৰ সংখ্যা বিযুৰীয়া (অযুগ্ম) হ'ব লাগিব ।

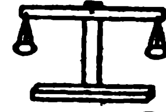
অৱশ্যে শাৰী শাৰীকৈ ফুটা থাকিবই লাগিব বুলি কোনো কথা নাই। জোখৰ ঠাইত ফুটা কৰি লোৱা সামান্য কাঠৰ পাট এচলা হ'লেও চলিব ।





কণ কণ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ লগত

ইটো কৰ-সিটো কৰ বুলি লাগি থকাৰ সকাম নাই।



মাথোন চাব, যাতে তৰ্জু,
লাগ বুলিলেই হাতত পোৱাকৈ,
ভালেমান থাকে আৰু তাৰ লগত ওজন (ভৰ) হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ
কাঠৰ টুকুৰা, গছৰ গুটি, লোহাৰ নট্, ৱাশ্চাৰ
আদি বিভিন্ন বস্তুবোৰো থাকে।

সিহঁতক যি ইচ্ছা তাকে কৰি চাবলৈ এৰি দিয়ক :
এয়া সিহঁতৰ প্ৰথম 'সাক্ষাৎ' গতিকে প্ৰথমৰ 'সংলাপ' হ'ব :

"হেৰা, তুমি বাৰু কি বস্তু?"
"তুমি কি কি কৰিব পাৰা বাৰু?"
"এতিয়া কি কৰিবা?"

এইধৰণৰ মৌলিক প্ৰশ্নবোৰেই সেই
মুহূৰ্তত সিহঁতৰ কাৰণে যথেষ্ট।
আপুনি মাথোন চাই থাকিব;
আৰু ল'ৰা-ছোৱালীহঁত তথা তৰ্জুবোৰৰপৰা পাৰে যদি
কিবা শিকিব!



মিচ,
এইখন দেখোন
তললৈহে গ'ল!

চোৱাঁ! চোৱাঁ!
এইখন বেঁকা হৈ
বহি পৰিল!





মই ইয়াৰপৰা
কিবা এটা
আঁতৰাই দিওঁতে
ইচোন কাতি হৈ
পৰিল!



প্ৰথমে ই এবাৰ ওপৰলৈ,
এবাৰ তললৈ—এইদৰে
উঠা নমা কৰি আছিল;
এতিয়া কিন্তু স্থিৰ হৈ
আছে!

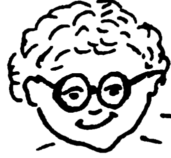
এটি চমু কাহিনী

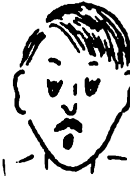
গকুল আৰু কৃষ্ণাই একেলগে এখন তৰ্জুৰে কিবা-কিবি কৰি আছিল। গকুলে দেখিলে যে তৰ্জুৰ গধুৰ ফালটো তললৈ নামি যায়। সি তেতিয়া তাৰ ইটো ফালে এটা বস্তু উঠাই দিলে; তেতিয়া আকৌ সেই ফালটো তললৈ ডবি গ'ল। সি সেইখিনি পৰ্যবেক্ষণ কৰিয়েই সন্তুষ্ট হৈ থাকিল। কৃষ্ণাই কিন্তু দেখিলে যে কিছুমান বস্তু উঠাই দিলে তৰ্জুৰ সেই ফালটো অকণমানহে তললৈ যায়; কিন্তু অন্য কিছুমান দিলে একেবাৰে বহুত তললৈ নামি যায়। এই কথাটোৱে তাইৰ কৌতূহল বঢ়ালে আৰু তাই ইটো সিটো অনেক বস্তু তৰ্জুৰ ইফালে সিফালে দি চাই বহুত পৰলৈকে অন্বেষণ অব্যাহত ৰাখিলে।

ইয়াৰপৰা এইটোকে গম পোৱা গ'ল যে সকলো ল'ৰা-ছোৱালীয়ে একেটা কামকে চবেই একে ধৰণে নকৰিবও পাৰে।

সন্তুলন সৃষ্টি

অলপ ডাঙৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে আকৌ তজুখনৰ আচৰণৰ লগত, সিহঁতে তাৰ কোনকালে কি উঠাই (লগাই) দিয়ে তাৰ সম্বন্ধ থকা বুলি ভালকৈ ধৰিব পৰা হয়। সিহঁতে তেতিয়া ইটো বস্তুৰ লগত সিটো ৰিজাই চাবলৈ আৰম্ভ কৰে; আৰু তজুখন এতিয়া সিহঁতৰ কাৰণে সন্তুলন সৃষ্টিৰ (দুয়োকালৰ ওজন সমান কৰাৰ) এটা আহিলাত পৰিণত হয়।





এই ভাৰসাম্য বা সন্তুলন সৃষ্টি কৰাটোৱেই এতিয়া ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ সকলো প্ৰয়াসৰ শেষ উদ্দেশ্য যেন হৈ পৰে। সিহঁতে এই কামটোৰ কুশলতাখিনিৰ অভ্যাস (অনুশীলন) কৰিবলৈ ভাল পোৱা হৈ উঠে আৰু সকলোধৰণৰ বস্তুৰে এনে ভাৰসাম্য সৃষ্টি কৰাত লাগি যায়।

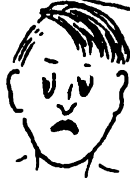






এনেকুৱা পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাবোৰ সততেই পোনপটীয়া আৰু সুনিৰ্দিষ্ট হয় আৰু সেইটোৱে ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক সিহঁতৰ নিৰীক্ষণ বা পৰ্যবেক্ষণবোৰ সদায় এটা নিৰ্দিষ্ট লক্ষ্যমুখী কৰি তোলাত সহায় কৰে। কিন্তু "সাৰ্বজনিক (সাধাৰণ) নিয়ম" তেতিয়ালৈকে মুগ্ধতোৱাও নহয় আৰু প্ৰয়োগ কৰাও নহয়।

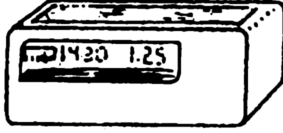


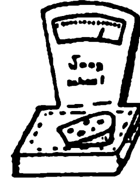


...কিন্তু এই শিশুটিৰ কাৰণে সেইটো ইমান দেখ দেখ কথা নহয় দেই!

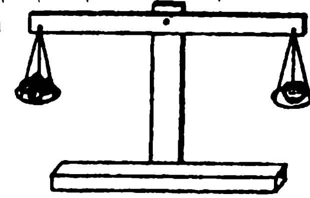
সন্তুলন সৃষ্টিৰপৰা ওজন কৰালৈ

আজিকালি আমাৰ দোকানীসকলে বস্তু ওজন কৰিবলৈ আগৰ সেই ডাঁৰ (দাণ্ডি) লগোৱা দগা-পাল্লা ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ এৰিলেই বুলিব পাৰি। তেওঁলোকে এতিয়া প্ৰায়েই ইলেকট্ৰনিক সৰঞ্জাম ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ লৈছে।

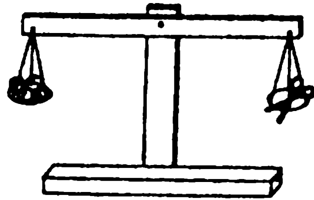




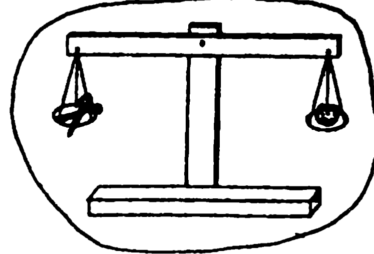
আমাৰ এই বয়সৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে পিছে সাধাৰণতে এনেকৈ বস্তু ওজন কৰাটোৰ লগত ভাৰসাম্য সৃষ্টি কৰাটোৰ কিবা সম্বন্ধ থকা বুলি নাভাবিবও পাৰে।

















এইটো অন্ততঃ সমবাহু যুক্ত তৰ্জুৰ ক্ষেত্ৰত একেবাৰে সত্য।

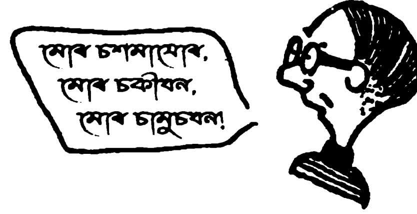
ল'ৰা-ছোৱালীহঁতৰ মনত যেতিয়া এই ওজনৰ কথাটোও সোমায়হি, তেতিয়া সিহঁতে সিহঁতৰ সহজ সৰল তৰ্জুৰেই সহজ সৰলভাৱে বিভিন্ন বস্তুৰ ওজন জুখিবলৈ আৰম্ভ কৰে।



তর্জুনো নহয় কি?

এইবোৰ বস্তু গোটাই লওকচোন বাৰু :

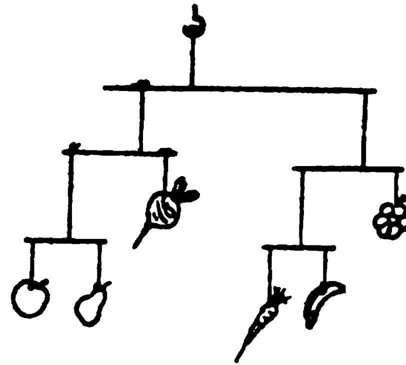
এডাল সৰু ঠানি,
এখন কটাৰী,
এখন ডাঠ কাগজ,
এডাল লাঠি,
এডাল বাঢ়নী,
এপাত জোতা,
এডাল ঝলমাৰি,
এডাল ষ্ট্ৰ,
এডাল মোটা তাঁৰ,
এডাল চাইকেলৰ স্প'ক,
এডাল পেন্সিল,
এটুকুৰা চকলেট বাৰ,
এডাল হেংগাৰ,
অন্য যিকোনো বস্তু।



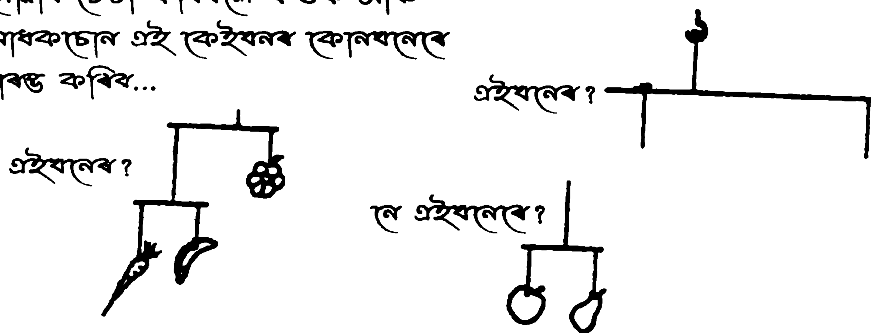
এইবোৰৰ সঠিক ঠাইত এডাল ৰছী বান্ধি ওলমাই দিয়ক, বচ্ হৈ গ'ল তর্জু!

এনেকৈয়ে আপুনি লাঠি বা ষ্ট্ৰৰে,
ৰছী বা সূতাৰে,
কিবা নহয় কিবাৰে,
আৰু ধৈর্য আৰু নিষ্ঠাৰে,

এনে একোখন তর্জুও বনাই ল'ব পাৰে,
যি অন্য ভালেকেইখন তেনেকুৱা তর্জুক
সন্তুলনত ৰাখিব পাৰে।



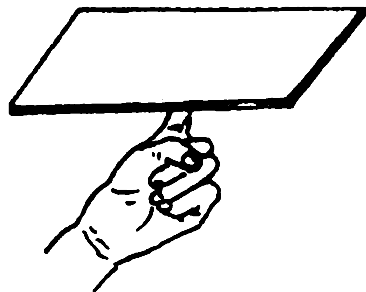
ল'ৰা-ছোৱালীহঁতক এনেকুৱা তর্জু
বনোৱাৰ চেষ্টা কৰিবলৈ কওক আৰু
সোধকচোন এই কেইখনৰ কোনখনেৰে
আৰম্ভ কৰিব...



যিবোৰ ল'ৰা-ছোৱালীয়ে এই সৰু সৰু সমস্যাকেইটা সমাধান কৰিব পাৰিব সিহঁতে, তর্জুখনে দৰাচলতে কিধৰণে কাম কৰে সেই বিষয়ে কিছুমান কথা ভালকৈ বুজিব পাৰিছে বুলি বুজিব লাগিব।

গতিকে, সিহঁতকনো এইটো কৰিবলৈ নিদিয়ে কিয়?

ডাঠ কাগজ বা কাঠৰ ব'ৰ্ড ভাৰসাম্য অৱস্থাত ৰখাৰ কিটিপ

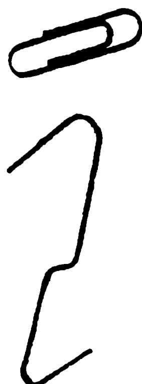


আপুনি বাৰু ডাঠ কাগজ বা পাতল কাঠ এচটা আঙুলিৰ মূৰত পথালিকৈ সন্তুলিত কৰি ৰাখিব পাৰিবনে?

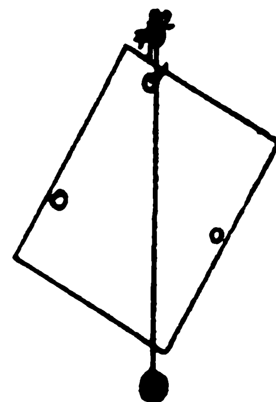
এইটো কৰি চাওকচোন বাৰু

- এডাল সাধাৰণ 'লম্বসূত্ৰ' বনাই লওক : এডাল মিহি ৰছী বা এডাল সূতাৰ এটা আগত কিম্বা এটা গধুৰ বস্তু (ওলোম) বান্ধি দি আনটো মূৰ বেৰৰ গজাল বা খুটি এটাত বান্ধি দিয়ক।





- এতিয়া আপোনাৰ সেই আয়তাকাৰ ডাঠ কাগজডোখৰৰ তিনি ঠাইত তিনিটা ফুটা কৰক। (তৃতীয়টো ফুটা এটা নিয়ন্ত্ৰক হ'ব)
- পেপাৰ ক্লীপ এটাৰ ভাঁজ খুলি এডাল হুক (হাকোটা) বনাই লওক।
- ডাঠ কাগজডোখৰ, তাৰ কোনোবা এটা ফুটাত হুকটো লগাই বেৰৰ সেই একেটা গজালত লম্বসূত্ৰডালৰ পিছফালে আঁৰি দিয়ক।
- এতিয়া সেই ডাঠ কাগজডোখৰৰ ওপৰত লম্বসূত্ৰৰ সূতা বা ৰছীডাল যি অৱস্থাত আছে সেই অৱস্থাটো সাৱধানে চিন দি লওক।
- এই একেখিনি কাম, আন দুটা ফুটাতো তেনেকৈ হুকডাল লগাই, কৰি লওক।



আপুনি লম্বমান অৱস্থাত থকা সেই সূতা বা ৰছীডালৰ চিন ৰাখিবলৈ, কাগজডোখৰৰ দুয়ো কাষে (যি দুটা কাষেদি ৰছী বা সূতাডাল যায়) দুটা ফুটা দি থব পাৰে। পিছত ৰুলমাৰি আৰু পেঞ্চিলেৰে, (প্ৰতিটো অৱস্থাৰে, মুঠতে তিনিটা) তেনেকুৱা ফুটা দুটাৰ মাজতে একোডাল সৰল ৰেখা আঁকি ললেই হ'ব।

এই লম্বসূত্ৰবোৰেনো আপোনাক কি কয়?

—সিহঁতে আপোনাক "ভাৰসাম্যতাৰ" বিষয়েও কিবা কয়নে বাৰু?



এইটো কথা মন কৰিছেনে বাৰু যে যিটো ফুটাত হুক লগাই আপুনি ডাঠ কাগজডোখৰ বেৰৰ গজালত ওঁলমি থৈছিল সেইটোৱে—তজুৰ দাণ্ডিডালৰ মাজৰ ফুটাটোৰ দৰেই এটা ধৰণীৰ দৰেই কাম কৰে?

— এই লম্বসূত্ৰৰ দুয়ো কাষৰ ক্ষেত্ৰ দুটাৰ (কাগজডোখৰৰ) মাজত তুলনা কৰি চালে কি পোৱা যায় বাৰু?

— ক্ষেত্ৰফলৰ কথা আহি পৰে নেকি বাৰু?

— কাগজডোখৰৰ ওপৰত পিছত আঁকা ৰেখা তিনি ডালে যিটো বিন্দুত কটা-কটি কৰে, তাৰ কিবা গুৰুত্ব আছে নেকি বাৰু?



— এই ৰেখা কেইডাল বাৰু ক'ৰপৰা ক'লৈ যায়?

— এতিয়া এই ৰেখাকেইডালে কটা-কটি কৰা বিন্দুটোত আপোনাৰ তৰ্জনী আঙুলিৰ মূৰটো দি ডাঠকাগজডোখৰ পথালিকৈ দাঙি ধৰকচোন বাৰু...



আগলৈ মনত ৰাখিব :
সেই ৰেখাকেইডালে কটা-কটি কৰা বিন্দুটোক **'ভাৰ বিন্দু'** বা **ভাৰ কেন্দ্ৰ** বুলি কয়।
আপুনি তাক "সন্তুলন কেন্দ্ৰ" বুলিও ক'ব পাৰে নেকি...

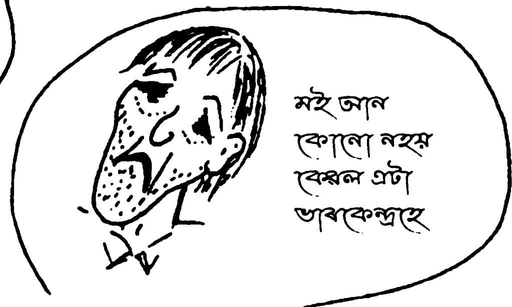
এনেবুলিয়া ডাঠকাগজত
অনিয়মীয়া আকৃতিত
কাটি লৈ লম্বসূত্ৰৰে
পৰীক্ষা কৰি চাওকচোন।

সেই একে প্ৰশ্নবোৰ ইয়াতো
প্ৰযোজ্য হয় নে বাৰু?

তাৰ কোনোবা একাষত
কিবা গধুৰ বস্তু এটা লগাই
দিয়কচোন বাৰু!

আপুনি বাৰু এতিয়া এইবোৰ বস্তুবো 'ভাৰ কেন্দ্ৰ' উলিয়াব পাৰিবনে?
—এখন পাণ্ডোৰাৰ?
—এপাত জোতাৰ?
—এখন কটাৰীৰ?
—এখন ৰুমালৰ?

বা আপোনাৰ নিজৰ?



এটি চমু কাহিনী

টানজানীয়া গণৰাজ্যৰ ৰিকুন্দু নামৰ গাওঁখনৰ পঞ্চম শ্ৰেণীত পঢ়া ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে এদিন নিজৰ পঢ়াশালিৰ শ্ৰেণীকোঠাত, বহু সময় ধৰি কিছুমান তৰ্জুত কিবা-কিবি জুখি আছিল। সিহঁতক কৰিবলৈ দিয়া কামবোৰৰ 'ওজন' বস্তুটোনো কি, বা সেইটো কিবা জুখিব পৰা 'বস্তু' নেকি—সেই বিষয়ে কোনো স্পষ্ট ধাৰণা জন্মা নাছিল আৰু "অমুকটোকে 'ওজন' বুলি কয়" বা 'পৰিমাণ' বুলিলে অমুকটোহে বুজায় বুলি কোনেও সিহঁতক বুজোৱা নাছিল। তথাপিও কিন্তু 'গধুৰ কিন্তু সৰু' বস্তুৰ লগত 'পাতল কিন্তু ডাঙৰ' বস্তু মিলাই চাব লগা হোৱাৰ সমস্যাটো স্বতঃস্ফূৰ্তভাৱেই সিহঁতৰ মাজত উদ্ভৱ হৈছিল—প্ৰথমে সিহঁতৰ সেই পৰ্যৱেক্ষণৰ ৰূপত আৰু পিছত আশ্চৰ্য আৰু বিস্ময়ৰ বস্তুৰ ৰূপত। বল্টু-আৰু-নটটো (মামৰে ধৰি খুলিব নোৱাৰা হোৱা) দেখাত সৰু, কিন্তু "ডাঙৰ" শুকান হাড়ডালতকৈচোন বেছি গধুৰ। তৰ্জুত জুখি চাওঁতেতো কাঠৰ ডাঙৰ টুকুৰাটোতকৈয়ো নট-বল্টুযোৰ বেছি গধুৰ পোৱা গ'ল। "এইটো আকৌ কেনেকৈ সম্ভৱ হ'ব পাৰে?"

এই সমস্যাটো সমাধান কৰিবলৈ সিহঁতক যদিও কোনেও বাধ্য কৰোৱা নাছিল, তথাপিও সেই কথাটোৱে সিহঁতৰ মনত বহুত সময়লৈকে খেলি-মেলি লগাই আছিল। তাৰ মাজতে এটা সৰু ল'ৰাই, অনেক ভাবি-গুণি উলিওৱা এটা নতুন কথা কোৱাৰ নিচিনা ভঙ্গী কৰি ঘোষণা কৰিছিল যে নট-বল্টুযোৰাৰ 'গধুৰতাখিনি' শুকান হাড় বা কাঠটুকুৰাৰ 'গধুৰতাখিনিতকৈ' নিশ্চয় বেছি টানকৈ বান্ধ খুৱাই থোৱা হৈছে। সেই কাৰণেই আকাৰত সৰু নট-বল্টুযোৰাৰ ভিতৰত, আকাৰত ডাঙৰ হাড় বা কাঠতকৈ বেছি 'গধুৰতা' সোমাই থাকিব পাৰে।

তেতিয়া সেই ল'ৰাটোক তাৰ এই 'থিয়ৰিটো' বাকীবোৰ ল'ৰা-ছোৱালীৰ আগত ব্যাখ্যা কৰিবলৈ অনুমতি দিয়া হ'ল আৰু সিহঁতক বস্তুৰ এই 'গুণটো' (স্বাভাৱিক ধৰ্মটো) নিৰ্দিষ্টকৈ কথাৰে প্ৰকাশ কৰিব পৰা এটা উপযুক্ত শব্দ বা শব্দসমষ্টি বিচাৰি উলিয়াব পাৰি নেকি চাবলৈ কোৱা হ'ল। এইটো দৰাচলতে ভাষাতত্বৰ লগত সম্বন্ধ থকা কথা আছিল; ভিতৰত এটা কাম আছিল স্কুলখনৰ ভিতৰে বাহিৰে অ'ত ত'ত পৰি থকা সৰু সৰু বস্তুবোৰ তুলনা কৰি চোৱাটো। তেনে বস্তুবোৰৰ ভিতৰত আছিল শিলগুটি, কাঠৰ টুকুৰা, দলি-চপৰা, শুকান হাড়, ধাতুৰ টুকুৰা, কিবা-কিবি গছৰ ফল, দোৱাত ইত্যাদি। প্ৰথমে সিহঁতে বস্তুবোৰৰ ওজন অনুসাৰে শাৰীকৈ গত লগাই থ'বলৈ ঠিক কৰিলে—মানে আটাইতকৈ গধুৰটোৰ পিছত তাতকৈ কম গধুৰটো, তাৰ পিছত তাতোকৈ কম গধুৰটো—এই অনুক্ৰমত! পিছে সিহঁতে প্ৰত্যেকটো বস্তু হাতেৰে দাঙি চাই চাই আন্দাজতে তাৰ ওজন অনুমান কৰি সেই কামটো কৰিছিল। পিছত সিহঁতৰ অনুমান সঠিক হয় নে নহয় জুখি চাওঁতে কিন্তু ভালেকেইপদ বস্তু আগপিচ কৰিব লগা হৈছিল।

এই ল'ৰা-ছোৱালীহঁতে 'স্বহিলী' ভাষাত কথা কৈছিল আৰু সিহঁতে বস্তুৰ "গধুৰত্ব" (গুৰুত্ব) বুজোৱা সিহঁতৰ ভাষাৰ নিত্য ব্যৱহাৰ্য, 'উজিতো' (Uzitu) শব্দটো বাৰে বাৰে উল্লেখ কৰিছিল। তেতিয়ালৈকে সিহঁতৰ মনত, কিন্তু সেই সৰু সৰু ল'ৰা-ছোৱালীহঁতেও কথাটো দকৈ ভাবি চাবলৈ লাগি গ'ল আৰু শেষত, আশ্চৰ্যজনকভাৱে মৌলিকত্বৰ দাবী কৰিব পৰা এটা সুন্দৰ শব্দ-সমষ্টি ভাবি উলিয়ালে। সিহঁতে নিজৰ ভাষাত ইয়াৰ নাম দিলে "উজিতো-ৰা-আছিলী"—ইয়াৰ অৰ্থটো হ'ল 'আদিমূলৰ গধুৰতা' বা 'মৌলিক গধুৰতা'। নিৰীক্ষণ কৰি পোৱা কোনো এটা তথ্য আৰু তাৰ ফলশ্ৰুতি হিচাপে মনত সৃষ্টি হোৱা সংকল্পনাৰ স্বৰূপ শব্দৰে প্ৰকাশ কৰাৰ কি যে এটা সুন্দৰ নিদৰ্শন! আমাৰ 'ঘনত্ব' শব্দটো ইয়াতকৈ বেছি উৎকৃষ্ট হ'বনে চাগে?

তর্জুৰ “বিধিবিধান”

বা : তর্জুখনক কিহেে বাৰু তাৰ ভাৰসাম্য অৱস্থাটো দিয়ে?



তলত উল্লেখ কৰা কাম যিনি অলপ ডাঙৰ ল'ৰা-ছোৱালীহঁতেও কৰিব পাৰে।

কিছুমান সৰল, পোনপটীয়া সমস্যা (প্ৰশ্ন) সমাধান কৰি—যিবোৰৰ সমাধান আচঁখিনেই জানে, আপোনালোকে এসময়ত গৈ এটা সাধাৰণ (সাৰ্বজনিক) সিদ্ধান্তত উপনীত হ'বগৈ : সেইটোৱেই হ'ব এটা সাধাৰণকৰণ, এটা নিয়ম, এটা বিধি; যিটো এটা সাধাৰণ সূত্ৰত (formula) প্ৰকাশ কৰিব পাৰি।
(এই প্ৰক্ৰিয়াটোক উপক্ৰমণ (induction) বুলি কয়।)

এই সূত্ৰটো বুজি পালে তাৰ আধাৰতেই হিচাপ কৰি কৰি আপুনি নতুন নতুন সমস্যাবোৰো সহজেই সমাধান কৰিব পৰা হ'ব।

যথেষ্ট সংখ্যক তর্জু যোগাৰ কৰিব; ইয়াৰ দাণ্ডিবোৰ পে'গব'ৰ্ড, অৰ্থাৎ শাৰী শাৰী ফুটা থকা, কাঠৰ চটাৰে তৈয়াৰী হ'লে সুবিধা হয়। তাৰ ওপৰৰ শাৰীৰ সোঁ-মাজৰ ফুটাটোত টিলাকৈ হুক লগাই সুবিধাজনক ঠাইত আঁৰি লওক।

14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

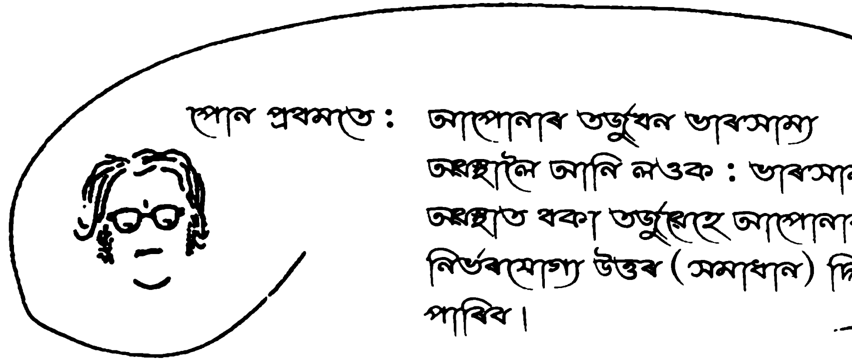
ওপৰত দেখুওৱাৰ দৰে ফুটাবোৰত নম্বৰ দি লওক।
এই নম্বৰবোৰে কেন্দ্ৰ বিন্দুটোৰপৰা (O) মুঠ দূৰত্ব কিমান, সেইটো সূচায়; O হ'ল ধৰণী বিন্দু বা ঘূৰণ বিন্দু 1(O) ৰপৰা (1) লৈ যিটো দূৰত্ব তাক এই ক্ষেত্ৰত দূৰত্বৰ এটা একক 1D বুলি ধৰিব।
(ফুটাৰ সংখ্যা ১৪, ১২ বা ১০ হ'ব পাৰে)

ওজন হিচাপে পেপাৰক্লীপ বা তেনেকুৱা সুবিধাজনক বস্তু ব্যৱহাৰ কৰিব আৰু একোটা পেপাৰক্লীপক (বা অন্য বস্তুক) ওজনৰ একোটা একক বুলি ধৰিব। ইয়াত এটা পেপাৰক্লীপ মানে 1M।

একোটা ফুটাত আপুনি ওজনৰ একাধিক একক লগাব পাৰিব : যেনে আপোনাক যদি এই বুলি নিৰ্দেশ দিয়া হয় যে “3M D8ত স্থাপন কৰা”।

তেন্তে আপুনি বুজিব লাগিব যে ৮ নম্বৰৰ ফুটাটোত ৩টা পেপাৰক্লীপ লগাব লাগিব। (সোঁ-ফাল বা বাওঁফাল সেইটো য'ত যেনেকৈ নিৰ্দেশ দিয়া হ'ব সেইমতে কৰিব লাগিব।)

পেপাৰক্লীপ আঁৰিবলৈ তলৰ শাৰী ফুটা ব্যৱহাৰ কৰা ভাল।
এই তর্জুক ভাৰসাম্য অৱস্থাত ৰখাৰ উপযুক্ত ব্যৱস্থা কৰি ললেহে সি নিৰ্ভুল ফলাফল দিব কিন্তু।



= শুদ্ধ ; = অশুদ্ধ =

এইখিনি হ'ল কি কৰিব লাগিব আৰু কেনেকৈ ফলাফল লিপিবদ্ধ কৰিব লাগিব তাৰ উদাহৰণ : ইয়াত, ওজনৰ এটা একক (M) বাওঁকালৰ দূৰত্বৰ ১৪ নম্বৰৰ এককত (ফুটাত) লগাই দিয়ক। আৰু সোঁ কালেও ১৪ নম্বৰৰ (14D) এককত ওজনৰ এটা একক (1M) লগাই দিয়ক।

	বাওঁকাল		সোঁ কাল	
	M	D	M	D
	1	14	1	□ 14
	□ 2	6	1	□ 12
	2	4	□ 1	8
1	1	14	2	□
2	2	14	1	□
			□	4
3	□	10		
	1	□	3	11
4	3	□	2	12

এইটো, এটা সমস্যা!

ৰ : ইয়াত যিটো লিখা আছে সেইটো তজুতে কৰি চাব **লাগিবই** । প্ৰথমে সেই কামটো কৰিব । তাৰ পিছত, তজুখন কিহে (ইয়াত, কি কৰিলে) ভাৰসাম্য অৱস্থালৈ আনিব মনতে হিচাপ কৰক আৰু তাৰ পিছত...খালি ঠাইবোৰ পূৰাব ।

বাওঁকাল		সোঁ কাল	
M	D	M	D
2	□	□	5
1	9	2	14
□	9	□	12
□	7		
□	5		
2	3		
□	13	1	9
3	□	□	□
1	□	□	10
2	□	3	11
3	5	□	12

এতিয়া আপোনাৰ নিজৰ উদ্ভাৱন শক্তিৰ ওপৰ
বহুতখিনি নিৰ্ভৰ কৰিব লগীয়া হ'ল, লিখি
ফলাফলখিনিৰ এটা আনটোৰ লগত হয়তো
নিমিলে, কিন্তু তজুখন যদি প্ৰতিবাৰত
নিৰ্ভুলভাৱে ভাৰসাম্য অৱস্থাত আছিল তেন্তে
উত্তৰবোৰ শুদ্ধ হ'বই লাগিব। নহয়নে বাৰু?

	বাওঁকাল		সোঁ কাল	
	M	D	M	D
9	3 □	5 □	□ □	13 □
10	□ 2 □	11 □ □	2	11
11	4 □	□ □	□ 2	15 □
12	□ □	□ □	□ □ □	□ □ □



এই কথাই কথা নহয়। এটা চমু বাট উলিয়াব লাগিব, নহয় নে বাৰু?

নিজকে সুধি চাওকচোন : —ভাৰসাম্য অৱস্থাটো কেতিয়া হয়?

—বাওঁকালটো, কি কৰিলে সোঁ কালটোৰ সমান হয়গৈ?

—বাওঁকাল = সোঁ কাল? বা L = R?

ইয়াৰ অৰ্থ কি?

- ভাৰসাম্য অৱস্থাটো কিহৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে?
- ওজনৰ (M) সৰ্বমুঠ এককবোৰৰ ওপৰত?
- ধৰণী বিন্দুৰপৰা (fulcram) ওজনলৈকে এই দূৰত্বখিনিৰ (D) ওপৰত?
- নে দুয়োটাৰ ওপৰত?

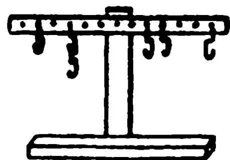
—M আৰু D দুয়োটাই যদি ভাৰসাম্য সৃষ্টিত প্ৰভাৱ পেলায় তেন্তে সিহঁত দুটাৰ মাজত বাৰু কি সম্বন্ধ আছে?

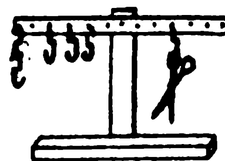
আপুনি বাৰু ইয়াক এটা সৰল সূত্ৰত (formula) প্ৰকাশ কৰিব পাৰিব নে?

=

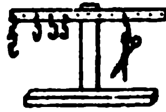


এই সূত্ৰটো এতিয়া ভালকৈ মনত ৰাখিব। কাৰণ এই সূত্ৰটো আৰু এখন তজুৰ সহায়ত আপুনি আগেয়ে সমাধান কৰিব নোৱাৰা অনেক প্ৰশ্ন সহজেই সমাধান কৰিব পাৰিব।





সমস্যা ১



এই সূত্রটো প্ৰয়োগ কৰি এই কেঁচীখনৰ ওজন কিমান কওক।

(একোটা পেপাৰক্লীপকে ওজনৰ একোটা একক বুলি ধৰক।)

সমস্যা ২ আপোনাৰ জেপত বা বেগত যি য'ত আছে সেইবোৰৰ ওজন উলিয়াওক :

—চুৰী কটাৰী
—পে'ন
—কণি
—লিপষ্টিক
—যিকোনা বস্তু

সমস্যা ৩ ৪-টাতকৈ বেছি পেপাৰক্লীপ (মাত্ৰ চাৰিটা!) নোলোৱাকৈ মাটিৰ বা প্লাষ্টিচিনৰ এটা লাডুৰ (বলৰ) ওজন উলিয়াওক।

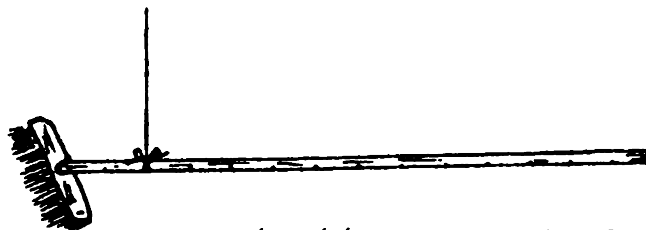
সমস্যা ৪ এটা আলপিনৰ ওজন কিমান বাৰু?

সমস্যা ৫ আপোনাৰ তৰ্জুখনৰ দাণ্ডিডালৰ ওজন কিমান উলিয়াওকচোন...



...কিন্তু অন্য কোনো তৰ্জু নোহোৱাকৈ।

সমস্যা ৬ ধৰক আপোনাৰ হাতত এডাল নাল লগোৱা, ঠাই সৰা ব্ৰাছ, এডাল টান সূতা বা ৰচী, আৰু ১০০ গ্ৰামৰ এটা দগা আছে...



এইকেইটা বস্তুৰে আপুনি এতিয়া এক কিলো চেনি জুখি দিয়কচোন বাৰু!

বিশ্বৰ ভালেমান ঠাইত, বিজ্ঞান শিক্ষাৰ বিষয়টোৱে প্ৰাথমিক স্কুল পৰ্যায়ৰ শিক্ষা ব্যৱস্থাত এটা একেবাৰে গুৰুত্বহীন স্থানহে পাই আহিছে। এই সমস্যাটো সমাধান কৰাৰ এটা ভাল উপায় হ'ল শিক্ষক-প্ৰশিক্ষণৰ ব্যৱস্থা কৰাটো। এই ক্ষেত্ৰত, শিক্ষকসকলে নিজৰ নিজৰ স্কুলত ল'ৰা-ছোৱালীক সদায় কামত কৰি চাই শিকাৰ সুযোগ দিব লাগে আৰু সেইধৰণেহে শিকাব লাগে বুলি মানি লৈ শিক্ষকৰ প্ৰশিক্ষণৰ ব্যৱস্থাও সদায় সেই ধৰণটোৰ লগত অধিকতৰ ঘনিষ্ঠ সম্পৰ্ক থকাকৈ কৰিব লাগে। এই আৰ্হি পুথিখনে তেনেধৰণৰ একোটা পথ নিৰ্দেশনা দিব পাৰে।

ড. ৱেইন হাৰ্লেন, অ'.বী.ই, হ'ল স্কটলেণ্ডৰ শিক্ষা গৱেষণা পৰিষদৰ সঞ্চালিকা। এসময়ত তেওঁ লীভাৰপুল বিশ্ববিদ্যালয়ৰ এডুকেশ্যনৰ প্ৰফেছৰ আছিল। ব্ৰীষ্টল, ৰীডিং আৰু লণ্ডনৰো ভালেকেইখন বিশ্ববিদ্যালয়ত তেওঁ শিক্ষা-বিষয়ক অনেক গুৰু দায়িত্ব বহন কৰিছিল। ড. হাৰ্লেন—বিশেষকৈ প্ৰাথমিক পৰ্যায়ৰ বিজ্ঞান শিক্ষাৰ বিষয়ত কৰা তেওঁৰ প্ৰশংসনীয় কামবোৰৰ কাৰণে অকল গ্ৰেট বৃটেনতে নহয় আন্তৰ্জাতিক ক্ষেত্ৰতো সমানেই জনাজাত। ছাত্ৰৰ কৃতকাৰ্যতাৰ মূল্যায়ন আৰু শিক্ষক প্ৰশিক্ষণৰ লগত জড়িত ভালেমান এনেকুৱা গুৰুত্বপূৰ্ণ প্ৰকল্প তেওঁ সফলতাৰে পৰিচালনা কৰি আহিছে। ইয়াৰ ভিতৰতে ইউনেস্কোৰ সৈতেও ঘনিষ্ঠভাৱে সহযোগ কৰি, তেওঁ প্ৰাথমিক স্কুল পৰ্যায়ৰ বিজ্ঞান শিক্ষাৰ ক্ষেত্ৰত এই সংস্থাই হাতত লোৱা কাৰ্যসূচীবোৰো বহুদূৰ সফল কৰি তুলিছে।

জোছ এলষ্ট্‌জীস্ত্‌ হ'ল নেদাৰলেণ্ডৰ জীলেণ্ড (Zeeland) এলেকাৰ আঞ্চলিক শিক্ষাবিজ্ঞান কেন্দ্ৰৰ বিজ্ঞান শিক্ষাৰ সমন্বয় ৰক্ষক। তাৰ আগেয়ে তেওঁ সংযুক্ত টানজানীয়া গণৰাজ্যৰ মোৰোগোৰো শিক্ষক প্ৰশিক্ষণ কেন্দ্ৰত কাম কৰিছিল। তেওঁ আফ্ৰিকীয় প্ৰাথমিক বিজ্ঞান কাৰ্যসূচী (African Primary Science Programme) আৰু আফ্ৰিকাৰ বাবে থকা বিজ্ঞান শিক্ষা কাৰ্যসূচীৰ (Science Education Programme for Africa) লগত অতি গভীৰভাৱে জড়িত আছিল। ইয়াৰ কাৰণে কৰিবলগা হোৱা কামবোৰৰ বাবে তেওঁ ইউনেস্কোৰ বিজ্ঞান শিক্ষা বিষয়ক কাৰ্যসূচীবোৰৰ সৈতে ঘনিষ্ঠভাৱে জড়িত হৈ পৰিব লগীয়া হৈছিল। তেওঁ, বিশেষকৈ প্ৰাথমিক স্কুল পৰ্যায়ত শিকা-আৰু-শিকোৱা—এই দুয়োটা ক্ষেত্ৰতে কিছুমান নতুন ধৰণৰ প্ৰণালী প্ৰয়োগৰ হকে কাম কৰিছিল।

অসমৰ শিক্ষকসকলৰ উপকাৰত অহাকৈ এইখন গ্ৰন্থ অসমীয়ালৈ অনুবাদ কৰিছে অসমৰ সাহিত্য তথা সংবাদ জগতৰ পৰিচিত ব্যক্তি গুণ বৰুৱাই। নতুন দিল্লীৰ আকাশবাণীৰ অসমীয়া বাতৰি সেৱা বিভাগৰ প্ৰাক্তন মূৰব্বী সংবাদ বাচক আৰু অনুবাদক শ্ৰীবৰুৱা এজন সুদক্ষ গল্পকাৰ, অভিনেতা আৰু নাট্যকাৰ। নেশ্যনেল বুক ট্ৰাষ্ট, ইণ্ডিয়াই ইতিপূৰ্বে শ্ৰীবৰুৱাৰদ্বাৰা অনূদিত *আমাৰ সংবিধান* আৰু *মানৱ অধিকাৰ ঃ এখনি আদি গ্ৰন্থ* শীৰ্ষক দুখন গ্ৰন্থ প্ৰকাশ কৰি উলিয়াইছে।



115.00 টকা

ISBN 978-81-237-4273-1

নেশ্যনেল বুক ট্ৰাষ্ট, ইণ্ডিয়া

ইউনেস্কোৰ প্ৰকাশনৰ সহযোগিতাত

বিশ্বৰ ভালেমান ঠাইত, বিজ্ঞান শিক্ষাৰ বিষয়টোৱে প্ৰাথমিক স্কুল পৰ্যায়ৰ শিক্ষা ব্যৱস্থাত এটা একেবাৰে গুৰুত্বহীন স্থানহে পাই আহিছে। এই সমস্যাটো সমাধান কৰাৰ এটা ভাল উপায় হ'ল শিক্ষক-প্ৰশিক্ষণৰ ব্যৱস্থা কৰাটো। এই ক্ষেত্ৰত, শিক্ষকসকলে নিজৰ নিজৰ স্কুলত ল'ৰা-ছোৱালীক সদায় কামত কৰি চাই শিকাৰ সুযোগ দিব লাগে আৰু সেইধৰণেহে শিকাব লাগে বুলি মানি লৈ শিক্ষকৰ প্ৰশিক্ষণৰ ব্যৱস্থাও সদায় সেই ধৰণটোৰ লগত অধিকতৰ ঘনিষ্ঠ সম্পৰ্ক থকাকৈ কৰিব লাগে। এই আৰ্হি পুথিখনে তেনেধৰণৰ একোটা পথ নিৰ্দেশনা দিব পাৰে।

ড. ৱেইন হাৰ্লেন, অ'.বী.ই, হ'ল স্কটলেণ্ডৰ শিক্ষা গৱেষণা পৰিষদৰ সঞ্চালিকা। এসময়ত তেওঁ লীভাৰপুল বিশ্ববিদ্যালয়ৰ এডুকেশ্যনৰ প্ৰফেছৰ আছিল। ব্ৰীষ্টল, ৰীডিং আৰু লণ্ডনৰো ভালেকেইখন বিশ্ববিদ্যালয়ত তেওঁ শিক্ষা-বিষয়ক অনেক গুৰু দায়িত্ব বহন কৰিছিল। ড. হাৰ্লেন—বিশেষকৈ প্ৰাথমিক পৰ্যায়ৰ বিজ্ঞান শিক্ষাৰ বিষয়ত কৰা তেওঁৰ প্ৰশংসনীয় কামবোৰৰ কাৰণে অকল গ্ৰেট বৃটেনতে নহয় আন্তৰ্জাতিক ক্ষেত্ৰতো সমানেই জনাজাত। ছাত্ৰৰ কৃতকাৰ্যতাৰ মূল্যায়ন আৰু শিক্ষক প্ৰশিক্ষণৰ লগত জড়িত ভালেমান এনেকুৱা গুৰুত্বপূৰ্ণ প্ৰকল্প তেওঁ সফলতাৰে পৰিচালনা কৰি আহিছে। ইয়াৰ ভিতৰতে ইউনেস্কোৰ সৈতেও ঘনিষ্ঠভাৱে সহযোগ কৰি, তেওঁ প্ৰাথমিক স্কুল পৰ্যায়ৰ বিজ্ঞান শিক্ষাৰ ক্ষেত্ৰত এই সংস্থাই হাতত লোৱা কাৰ্যসূচীবোৰো বহুদূৰ সফল কৰি তুলিছে।

জোছ এলষ্টজীস্ত্ হ'ল নেদাৰলেণ্ডৰ জীলেণ্ড (Zeeland) এলেকাৰ আঞ্চলিক শিক্ষাবিজ্ঞান কেন্দ্ৰৰ বিজ্ঞান শিক্ষাৰ সমন্বয় ৰক্ষক। তাৰ আগেয়ে তেওঁ সংযুক্ত টানজানীয়া গণৰাজ্যৰ মোৰোগোৰো শিক্ষক প্ৰশিক্ষণ কেন্দ্ৰত কাম কৰিছিল। তেওঁ আফ্ৰিকীয় প্ৰাথমিক বিজ্ঞান কাৰ্যসূচী (African Primary Science Programme) আৰু আফ্ৰিকাৰ বাবে থকা বিজ্ঞান শিক্ষা কাৰ্যসূচীৰ (Science Education Programme for Africa) লগত অতি গভীৰভাৱে জড়িত আছিল। ইয়াৰ কাৰণে কৰিবলগা হোৱা কামবোৰৰ বাবে তেওঁ ইউনেস্কোৰ বিজ্ঞান শিক্ষা বিষয়ক কাৰ্যসূচীবোৰৰ সৈতে ঘনিষ্ঠভাৱে জড়িত হৈ পৰিব লগীয়া হৈছিল। তেওঁ, বিশেষকৈ প্ৰাথমিক স্কুল পৰ্যায়ত শিকা-আৰু-শিকোৱা—এই দুয়োটা ক্ষেত্ৰতে কিছুমান নতুন ধৰণৰ প্ৰণালী প্ৰয়োগৰ হকে কাম কৰিছিল।

অসমৰ শিক্ষকসকলৰ উপকাৰত অহাকৈ এইখন গ্ৰন্থ অসমীয়ালৈ অনুবাদ কৰিছে অসমৰ সাহিত্য তথা সংবাদ জগতৰ পৰিচিত ব্যক্তি গুণ বৰুৱাই। নতুন দিল্লীৰ আকাশবাণীৰ অসমীয়া বাতৰি সেৱা বিভাগৰ প্ৰাক্তন মূৰব্বী সংবাদ বাচক আৰু অনুবাদক শ্ৰীবৰুৱা এজন সুদক্ষ গল্পকাৰ, অভিনেতা আৰু নাট্যকাৰ। নেশ্যনেল বুক ট্ৰাষ্ট, ইণ্ডিয়াই ইতিপূৰ্বে শ্ৰীবৰুৱাৰদ্বাৰা অনূদিত *আমাৰ সংবিধান* আৰু *মানৱ অধিকাৰ ঃ এখনি আদি গ্ৰন্থ* শীৰ্ষক দুখন গ্ৰন্থ প্ৰকাশ কৰি উলিয়াইছে।



115.00 টকা

ISBN 978-81-237-4273-1

নেশ্যনেল বুক ট্ৰাষ্ট, ইণ্ডিয়া

ইউনেস্কোৰ প্ৰকাশনৰ সহযোগিতাত